(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 1 月 21 日(21.01.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/007871 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 3/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/061768

(22) 国際出願日: 2009 年 6 月 26 日(26.06.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-185489 2008 年 7 月 17 日(17.07.2008) JP
特願 2009-098029 2009 年 4 月 14 日(14.04.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM Corporation) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大谷純生 (OHTANI Sumio) [JP/JP]; 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 栗城匡志 (KURIKI Tadashi) [JP/JP]; 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 徳永司 (TOKUNAGA Tsukasa) [JP/JP]; 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 千葉剛宏, 外 (CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木２丁目１番１号 新宿マインズタワー １６階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

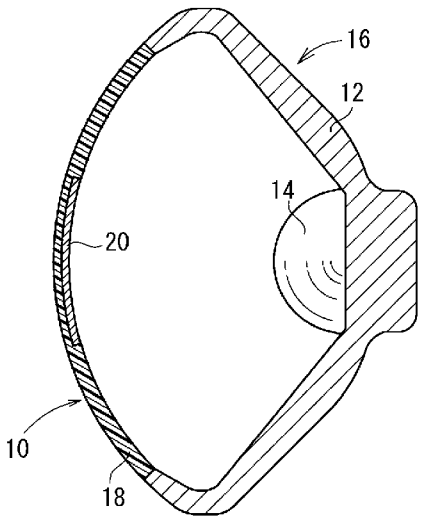
[続葉有]

(54) **Title**: FORMED BODY WITH CURVED SURFACE SHAPE, METHOD OF PRODUCING THE FORMED BODY, FRONT COVER FOR VEHICLE LIGHTING DEVICE, AND METHOD OF PRODUCING THE FRONT COVER

(54) 発明の名称: 曲面状成形体及びその製造方法並びに車両灯具用前面カバー及びその製造方法

[図1]

FIG. 1



(57) **Abstract**: A formed body having a curved surface, a method of producing the formed body, a front cover for a vehicle lighting device, and a method of producing the front cover. A front cover (10) for a vehicle lighting device, mounted to a front opening in a vehicle lighting device (16) having a lamp body (12) and a light source (14) which is provided in the lamp body (12), wherein a heat generating body (20) is provided in a substantially rectangular region of that surface of the front cover which faces the light source (14). The heat generating body (20) maintains the relationship of $Ra \leq (2 \times R0)$, where R0 is the electric resistance value (initial value) of the heat generating body (20) before the heat generating body is elongated and Ra is the electric resistance value of the heat generating body (20) after the heat generating body is elongated 5%.

(57) 要約: 本発明は、曲面状成形体及びその製造方法並びに車両灯具用前面カバー及びその製造方法に係る発明であって、例えば車両灯具用前面カバーは、ランプボディ（１２）と、該ランプボディ（１２）内に設けられた光源（１４）とを有する車両用灯具（１６）の前面開口部に組み付けられる車両灯具用前面カバー（１０）において、光源（１４）と対向した表面の一部の略矩形領域に、発熱体（２０）を具備する。発熱体（２０）は、該発熱体（２０）を延伸する前の電気抵抗値（初期値）をＲ０、発熱体２０を５％延伸したときの電気抵抗値をＲａとしたとき、Ｒａ≦（２×Ｒ０）を維持する。

WO 2010/007871 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

曲面状成形体及びその製造方法並びに車両灯具用前面カバー及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、透明導電体を具備し、例えば表示装置や照明装置等に利用される曲面状成形体とその製造方法、並びに視認性と発熱性に優れた透明性の発熱体を有する車両灯具用前面カバー及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近時、液晶ディスプレイや有機、無機のエレクトロルミネッセンス素子、電子ペーパー等には、光を取り出す側の電極として、透明導電性層を有するフイルムやガラス基板が用いられる（例えば特開平８－１８０９７４号公報、特開平９－１４７６３９号公報、特開平１０－１６２９６１号公報及び特開平１１－２２４７８２号公報参照）。

[0003] これらの透明導電性層は、インジウム及び錫の酸化物や亜鉛の酸化物、錫の酸化物等を用いて形成されているものが一般的だが、低抵抗を得るためには、厚く均一な膜を形成しなければならず、その結果、光透過率の減少、コストの高価格化、形成プロセスにおいて高温処理が必要になる等の問題があり、特に、フイルム上での低抵抗化には、限界があった。

[0004] その改善策としては、透明電極層に金属線等の導電性成分を付加する提案（特開平９－１４７６３９号公報）や、透明電極層（透明陽極基板）に導電性金属のバスラインを設ける方法（特開平８－１８０９７４号公報及び特開平１０－１６２９６１号公報）、あるいは透明電極層（上部電極）上に網目模様の金属線構造を設ける方法（特開２００５－３０２５０８号公報）が提案されている。

[0005] 一方、車両用灯具については照度低下が懸念される。照度低下の要因としては、以下のようなことが挙げられる。

（１）前面カバーの外周面への積雪の付着。

（２）前面カバーの外周面に雨水や洗車水が付着したまま凍結。

（３）光源として消費電力（発生熱量）が少ないにも拘わらず、光量が多いＨＩＤランプの使用による上記（１）、（２）の助長。

[0006] 従来、上述した車両用灯具の照度低下を防ぐために、特開２００７－２６９８９号公報及び特開平１０－２８９６０２号公報記載の構造が提案されている。

[0007] 特開２００７－２６９８９号公報記載の構造は、導通パターンが印刷された透明な電気絶縁性のシート状部材で構成された発熱体を、レンズ成形品にインモールド成形によって固着するものであって、特に、発熱体の導通パターンを貴金属粉及び溶剤可溶な熱可塑性樹脂とを含む組成物で形成するというものである。

[0008] 特開平１０－２８９６０２号公報記載の構造は、車両用ランプのレンズ部内に発熱体を付着し、所定の条件下で発熱体に通電し、レンズ部を暖めるようにしている。発熱体はＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ　Ｔｉｎ　Ｏｘｉｄｅ）のような透明導電膜で構成することが記載されている。

発明の概要

[0009] ところで、ＩＴＯ膜等の導電性金属、透明電極層を蒸着したりスパッタしたりすることで導電性を付与すること（例えば特開平８－１８０９７４号公報及び特開平９－１４７６３９号公報参照）は、生産性が低い点でも改善が求められている。また、バスラインを設けることはそれ自体の工程が増えるためにコストが上がる。

[0010] そのほか、特開２００５－３０２５０８号公報ではＩＴＯ膜を蒸着して導電性を高めているが、材料としてのＩＴＯ膜は、資源枯渇の懸念があるので代替が求められていることや、また、蒸着工程ではロスが多くなることが弱点である。ＩＴＯ膜等の導電性金属を蒸着したりスパッタしたりする導電性膜の付与（例えば特開平９－１４７６３９号公報参照）は生産性が低い点でも改善が求められている。

[0011] 一方、車両用灯具について、特開２００７－２６９８９号公報記載の構造は、導通パターンの幅が５０～５００μｍと広く、特に実施例では、０．３ｍｍ幅の印刷導線を使用している。この場合、導線があることが肉眼で見えてしまうため、透明性の点で問題がある。

[0012] また、このような太い導線を使用する場合は、必要な抵抗値（例えば４０オーム前後）を得るために、ヘッドランプの前面カバー上を１本の導線をジグザグに引き回して長い導線を形成することが考えられる。しかし、隣接する導線間に電位差を生じ、マイグレーションの原因になるという問題もある。

[0013] 特開平１０－２８９６０２号公報記載の構造は、発熱体としてＩＴＯのような透明導電膜を使用しているが、前面カバーが曲面成形品である場合、透明導電膜を曲面成形品の表面に形成する際には、真空中でスパッタする以外に方法がなく、効率やコスト等を考慮すると不利である。

[0014] また、ＩＴＯのような透明導電膜はセラミックであることから、透明導電膜が形成されたフイルムをインモールド成形で曲げると割れるおそれがある。このため、曲面成形品で形成され、且つ、透明ヒータを設けた車両灯具用前面カバー、曲面成形品で形成され、且つ、表示用電極を設けた表示装置や照明装置等を安価に製造することができず、実用化できていないのが現状である。

[0015] 本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、実質的に透明な導電体を断線等を生じることなく曲面状に形成でき、しかも、導電性の良好な曲面状成形体及びその製造方法を提供することを目的とする。

[0016] また、本発明の目的は、実質的に透明な面発熱フイルムを曲面上に形成でき、しかも、発熱の均一性の向上、マイグレーションの懸念の解消を実現することができ、曲面成形品に安価に透明性の発熱部を設けることができる車両灯具用前面カバー及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0017] ［１］ 第１の本発明に係る曲面状成形体は、三次元曲面を有する透明性の

基体に透明導電体が具備された曲面状成形体において、前記透明導電体は、該透明導電体を延伸する前の電気抵抗値（初期値）をＲ０、前記透明導電体を５％延伸したときの電気抵抗値をＲａとしたとき、

Ｒａ≦（２×Ｒ０）

を維持することを特徴とする。

［２］　第１の本発明において、前記透明導電体は、該透明導電体を１５％延伸したときの電気抵抗値をＲｂとしたとき、

Ｒｂ≦（２×Ｒ０）

を満足することを特徴とする。

［３］　第１の本発明において、前記透明導電体は、直径２μｍ以下の金属ナノ材料がランダムに分散され、互いに交差して導通してなることを特徴とする。

［４］　第１の本発明において、前記透明導電体は、カーボンナノチューブがランダムに分散され、互いに交差して導通してなることを特徴とする。

［５］　第１の本発明において、前記透明導電体は、ハロゲン化銀を含有する銀塩乳剤層を露光し、現像処理することによって形成される多数の連通した金属細線を有し、前記金属細線の幅が１μｍ以上４０μｍ以下であり、前記金属細線の配置間隔が０．１ｍｍ以上５０ｍｍであることを特徴とする。

［６］　第１の本発明において、前記銀塩乳剤層への塗布銀量が１～２０ｇ／m^2であることを特徴とする。

［７］　第１の本発明において、前記銀塩乳剤層の銀／バインダーの体積比率が２／１以上であることを特徴とする。

［８］　第１の本発明において、前記銀塩乳剤層の銀／バインダーの体積比率が２／１未満であることを特徴とする。

［９］　第１の本発明において、前記透明導電体の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下であることを特徴とする。

［１０］　第１の本発明において、前記透明導電体の電気抵抗が１２オーム以上１２０オーム以下であることを特徴とする。

［１１］　第１の本発明において、前記透明導電体は、最小曲率半径が３００ｍｍ以下であることを特徴とする。

［１２］　第１の本発明において、前記透明導電体は、複数の金属細線を有し、前記金属細線が水平方向及び上下方向に並んでおり、且つ、水平方向の金属細線の配置間隔が上下方向の金属細線の配置間隔の２倍以上であることを特徴とする。

［１３］　第１の本発明において、前記透明導電体は、複数の金属細線を有し、前記金属細線が上下方向のみに並んでいることを特徴とする。

［１４］　第２の本発明に係る曲面状成形体の製造方法は、三次元曲面を有する透明性の基体に透明導電体が具備された曲面状成形体の製造方法において、前記透明導電体を作製する透明導電体作製工程と、前記透明導電体を金型内に設置し、前記金型内に溶融樹脂を射出する工程とを有し、前記透明導電体作製工程は、絶縁性の透明フイルム上に延伸性を有する導電層を形成する工程と、前記導電層が形成された前記透明フイルムを前記基体の表面形状に合わせて三次元曲面に成形する工程とを有することを特徴とする。

［１５］　第３の本発明に係る車両灯具用前面カバーは、ランプボディと、ランプボディ内に設けられた光源とを有する車両用灯具の前面開口部に組み付けられる車両灯具用前面カバーにおいて、前記光源と対向した表面の一部の略矩形領域に、発熱体を具備し、前記発熱体は、該発熱体を延伸する前の電気抵抗値（初期値）をＲ０、前記発熱体を５％延伸したときの電気抵抗値をＲａとしたとき、

$$Ra \leqq (2 \times R0)$$

を維持することを特徴とする。

［１６］　第３の本発明において、前記発熱体は、該発熱体を１５％延伸したときの電気抵抗値をＲｂとしたとき、

$$Rb \leqq (2 \times R0)$$

を満足することを特徴とする。

［１７］　第３の本発明において、前記発熱体は、直径２μｍ以下の金属ナ

ノ材料がランダムに分散され、互いに交差して導通してなることを特徴とする。

［１８］　第３の本発明において、前記発熱体は、カーボンナノチューブがランダムに分散され、互いに交差して導通してなることを特徴とする。

［１９］　第３の本発明において、前記発熱体は、ハロゲン化銀を含有する銀塩乳剤層を露光し、現像処理することによって形成される多数の連通した金属細線を有し、前記金属細線の幅が１μｍ以上４０μｍ以下であり、前記金属細線の配置間隔が０．１ｍｍ以上５０ｍｍであることを特徴とする。

［２０］　第３の本発明において、前記銀塩乳剤層への塗布銀量が１～２０ｇ／m^2であることを特徴とする。

［２１］　第３の本発明において、前記銀塩乳剤層の銀／バインダーの体積比率が２／１以上であることを特徴とする。

［２２］　第３の本発明において、前記銀塩乳剤層の銀／バインダーの体積比率が２／１未満であることを特徴とする。

［２３］　第３の本発明において、前記発熱体の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下であることを特徴とする。

［２４］　第３の本発明において、前記発熱体の電気抵抗が１２オーム以上１２０オーム以下であることを特徴とする。

［２５］　第３の本発明において、前記発熱体は、最小曲率半径が３００ｍｍ以下であることを特徴とする。

［２６］　第３の本発明において、前記発熱体は、両端部に第１電極及び第２電極を有し、前記第１電極及び前記第２電極の互いに対向する２点間距離の最小値をＬｍｉｎ、最大値をＬｍａｘとしたとき、

（Ｌｍａｘ－Ｌｍｉｎ）／（（Ｌｍａｘ＋Ｌｍｉｎ）／２）≦０．３７５

を満足することを特徴とする。

［２７］　第３の本発明において、前記発熱体は、複数の金属細線を有し、前記金属細線が水平方向及び上下方向に並んでおり、且つ、水平方向の金属

細線の配置間隔が上下方向の金属細線の配置間隔の２倍以上であることを特徴とする。

［２８］　第３の本発明において、前記透明導電体は、複数の金属細線を有し、前記金属細線が上下方向のみに並んでいることを特徴とする。

［２９］　第４の本発明に係る車両灯具用前面カバーの製造方法は、ランプボディと、ランプボディ内に設けられた光源とを有する車両用灯具の前面開口部に組み付けられる車両灯具用前面カバーの製造方法において、前記車両灯具用前面カバーは、前記光源と対向する表面の一部に発熱体を有するものであって、前記発熱体を作製する発熱体作製工程と、前記発熱体を金型内に設置し、前記金型内に溶融樹脂を射出する工程とを有し、前記発熱体作製工程は、絶縁性の透明フイルム上に延伸性を有する導電層を形成する工程と、前記導電層が形成された前記透明フイルムを前記車両灯具用前面カバーの表面形状に合わせて三次元曲面に成形する工程と、前記透明フイルムの対向する両端部に第１電極及び第２電極を形成する電極形成工程と、三次元曲面に成形された前記透明フイルムの一部を切除する切除工程とを有することを特徴とする。

発明の効果

[0018]　以上説明したように、本発明に係る曲面状成形体及びその製造方法によれば、実質的に透明な導電体を断線等を生じることなく曲面状に形成でき、しかも、導電性の良好な曲面状成形体を得ることができ、表示面が三次元曲面を有する表示装置や照明装置を低コストで実現することができる。

[0019]　また、本発明に係る車両灯具用前面カバーによれば、実質的に透明な面発熱フイルムを曲面上に形成でき、しかも、発熱の均一性の向上、マイグレーションの懸念の解消を実現することができ、曲面成形品に安価に透明性の発熱部を設けることができる。前記発熱体は、車両灯具用前面カバーのほか、ヘルメット用風防カバー、車両リアガラス、熱帯魚用水槽等にも使用することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本実施の形態に係る前面カバーの使用形態を一部省略して示す断面図である。

[図2]本実施の形態に係る発熱体を示す斜視図である。

[図3]図３Ａ～図３Ｃはメッシュパターンの全体の外形形状における投影形状の例を示す説明図である。

[図4]第１電極及び第２電極の互いに対向する２点間距離を説明するための図である。

[図5]透明フイルム上にメッシュパターンを形成した状態を示す斜視図である。

[図6]図６Ａは透明フイルムを真空成形するための成形用金型を一部省略して示す断面図であり、図６Ｂは成形用金型に透明フイルムを押し付けた状態を示す断面図である。

[図7]成形用金型にて透明フイルムを真空成形して、曲面形状を有する透明フイルムとした状態を示す斜視図である。

[図8]第１の具体例に係る発熱体の作製過程において、曲面形状を有する透明フイルムに第１電極及び第２電極を形成した状態を示す図である。

[図9]曲面形状を有する透明フイルムの一部を切除して、第１の具体例に係る発熱体を作製した状態を示す斜視図である。

[図10]第２の具体例に係る発熱体の作製過程において、曲面形状を有する透明フイルムの一部を切除した後、第１電極及び第２電極を形成した状態を示す図である。

[図11]第２の具体例に係る発熱体を作製した状態を示す斜視図である。

[図12]第３の具体例に係る発熱体の作製過程において、曲面形状を有する透明フイルムの一部を切除した後、第１電極及び第２電極を形成した状態を示す図である。

[図13]第３の具体例に係る発熱体を作製した状態を示す斜視図である。

[図14]本実施の形態に係る発熱体を射出成形金型に設置した状態を一部省略して示す断面図である。

[図15]図１５Ａ～図１５Ｅは本実施の形態に係るメッシュパターンを形成する方法の一例（第１方法）を示す工程図である。

[図16]図１６Ａ及び図１６Ｂは本実施の形態に係るメッシュパターンを形成する方法の他の例（第２方法）を示す工程図である。

[図17]図１７Ａ及び図１７Ｂは本実施の形態に係るメッシュパターンを形成する方法のさらに他の例（第３方法）を示す工程図である。

[図18]本実施の形態に係るメッシュパターンを形成する方法のさらに他の例（第４方法）を示す工程図である。

[図19]本実施の形態に係る曲面状成形体（照明装置）の使用形態を一部省略して示す断面図である。

[図20]本実施の形態に係る照明装置を一部省略して示す拡大断面図である。

[図21]本実施の形態に係る導電性フイルムを一部省略して示す斜視図である。

[図22]透明フイルム上にメッシュパターンを形成して導電性フイルムを作製した状態を示す斜視図である。

[図23]導電性フイルム、発光層、背面電極等を積層して平板状のＥＬ素子を作製した状態を一部省略して示す断面図である。

[図24]図２４ＡはＥＬ素子を真空成形するための成形用金型を一部省略して示す断面図であり、図２４Ｂは成形用金型にＥＬ素子を押し付けた状態を示す断面図である。

[図25]成形用金型にてＥＬ素子を真空成形して、曲面形状を有するＥＬ素子とした状態を示す斜視図である。

[図26]本実施の形態に係るＥＬ素子を射出成形金型に設置した状態を一部省略して示す断面図である。

[図27]実施例１に係る前面カバーを示す平面図である。

[図28]参考例１に係る前面カバーを示す平面図である。

[図29]実施例１に係る発熱体の温度分布を示す図である。

[図30]参考例１に係る発熱体の温度分布を示す図である。

[図31]実施例２～５並びに比較例２に係る前面カバーの作製過程において、曲面形状を有する透明フイルムに第１電極及び第２電極を形成した状態を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明に係る曲面状成形体及びその製造方法並びに車両灯具用前面カバー及びその製造方法の実施の形態例を図１～図３１を参照しながら説明する。

[0022] 先ず、本実施の形態に係る車両灯具用前面カバー（以下、前面カバー１０と記す）について図１～図１８を参照しながら説明する。

[0023] 前面カバー１０は、図１に一部省略して示すように、ランプボディ１２と、ランプボディ１２内に設けられた光源１４とを有する車両用灯具１６の前面開口部に組み付けられるものであって、例えばポリカーボネート樹脂によるカバー本体１８と、該カバー本体１８の光源１４と対向した表面の一部に、曲面形状を有する発熱体２０（透明発熱体２０とも記す）とを具備する。

[0024] 発熱体２０は、図２に示すように、導電層２１と、該導電層２１の両端部に形成された第１電極２６及び第２電極２８とを有する。

[0025] 導電層２１は、導電性の金属細線２２にて構成された多数の格子の交点を有するメッシュパターン２４（パターンの一部のみ図示してある）を有し、該メッシュパターン２４の対向する両端部に第１電極２６及び第２電極２８が形成された形状を有する。

[0026] この場合、導電層２１の全体の外形形状は、前面カバー１０の外形形状に合わせる必要はなく、図２に示すように、導電層２１の全体の外形形状の投影形状３０（前面カバー１０の開口面に投影させた形状）が、例えば第１電極２６と第２電極２８間を長手方向とする長方形状や、図３Ａに示すように、矩形形状の長辺部分に外方に突出する湾曲形状３２が一体に形成された形状等であることが望ましい。もちろん、図３Ｂ及び図３Ｃに示すように、投影形状３０がトラック形状や楕円形状でもよい。図２に示すように、導電層２１の全体の外形形状で囲まれる領域は、メッシュパターン２４が存在し、

発熱体２０の発熱領域３４となる。

[0027] そして、本実施の形態では、発熱体２０を延伸する前の電気抵抗値（初期値）をＲ０、発熱体２０を５％延伸したときの電気抵抗値をＲａとしたとき、

Ｒａ≦（２×Ｒ０）

を維持するようになっている。

[0028] また、第１電極２６及び第２電極２８の互いに対向する２点間距離の最小値をＬｍｉｎ、最大値をＬｍａｘとしたとき、

（Ｌｍａｘ－Ｌｍｉｎ）／（（Ｌｍａｘ＋Ｌｍｉｎ）／２）≦０．３７５

を満足するようにしている。

[0029] ここで、第１電極２６及び第２電極２８の互いに対向する２点とは、第１電極２６と第２電極２８との間に仮想的に設定される中心線（第１電極２６の長手方向中間点Ｔ１ｊと第２電極２８の長手方向中間点Ｔ２ｊを結ぶ線Ｍｊと直交する線Ｎ）を基準に線対称の位置に設定される２点を指す。例えば図４に示すように、上述した第１電極２６の長手方向中間点Ｔ１ｊと第２電極の長手方向中間点Ｔ２ｊや、第１電極２６の長手方向端部の点Ｔ１ｎと第２電極２８の長手方向端部の点Ｔ２ｎ等が挙げられる。図４で示すと、点$Ｔ１_{1}$と点$Ｔ２_{1}$との組み合わせ、点$Ｔ１_{2}$と$Ｔ２_{2}$との組み合わせ、点$Ｔ１_{3}$と$Ｔ２_{3}$との組み合わせ等がある。これらの２点の組み合わせのうち、２点間の距離が最も短いのが最小値Ｌｍｉｎであり、２点間の距離が最も長いのが最大値Ｌｍａｘである。例えば、導電層２１の上述した投影形状３０を長方形状とせずに、前面カバーの外形形状に沿って円形（二点鎖線ｍで示す）とした場合は、例えば点$Ｔ１_{1}$と点$Ｔ２_{1}$との間の距離のうち、円形に沿った二点鎖線ｋで示す距離が最大値Ｌｍａｘになり、中間点Ｔ１ｊと中間点Ｔ２ｊとの間の最短距離が最小値Ｌｍｉｎになることが考えられる。

[0030] 上述した最小値Ｌｍｉｎと最大値Ｌｍａｘの関係を見い出した経緯と、三次元曲面上の特定部位に発熱体を設けた場合の均一な発熱の実現の考え方に

ついて以下に説明する。

[0031] 従来、リアガラスやヘッドランプカバーで使用されている面発熱体は、ヘッドランプカバーのような小さなヒーターでは通常１本、ヒーター面積の大きいリアガラスでもせいぜい１０本以下の線発熱体を用いて、加熱したい面全体にわたって線発熱体を引き回していた。電流は、線発熱体の一方の端からもう一方の端まで線に沿って流れるため、すべての線発熱体が同じ材料で同じ線幅、線厚さであれば、線の存在密度により発熱量が決まる。つまり、どこでも同じような密度になるように発熱体を設ければ、加熱したい領域がどんな形状であろうとも均一な発熱を得ることができた。

[0032] しかし、上述のような線発熱体の引き回しでは、肉眼で線発熱体を容易に視認でき、光源の照度低下を招くという問題がある。そこで、本実施の形態では、メッシュパターン２４を形成して、透明性の高い発熱体２０を構成するようにしている。ところが、このようなメッシュパターン２４を有する透明発熱体２０では、電流が流れる経路は無数にあり、抵抗が少なく流れやすい経路に電流が集中する。そのため、発熱させたい領域を均一に過熱するには工夫が必要であった。

[0033] 透明発熱体２０を均一に加熱する方法、特に、三次元曲面上に設けられた発熱体２０を均一に加熱する方法は次のようにして達成できた。

[0034] すなわち、発熱領域３４の投影形状３０が略長方形状となるように区画し、その対向する両辺に帯状の電極（第１電極２６及び第２電極２８）を設け、第１電極２６及び第２電極２８間に電圧を印加し、電流を流す。三次元曲面上では正確な長方形状にすることはできないが、できるだけ長方形状に近づけることが好ましい。

[0035] また、線状発熱体をジグザグに引き回す構成の場合は、隣接する導線間で電位差が生じ、マイグレーションの原因になるという問題があったが、本実施の形態では、導電性の金属細線２２にて構成された多数の格子の交点を有するメッシュパターン２４としており、隣接する金属細線間は初めから短絡状態であるためマイグレーションがあっても問題にならない。

[0036] さらに、透明発熱体２０の場合は、対向する第１電極２６及び第２電極２８間の距離に比例して電気抵抗が大きくなる。電圧一定の場合は、電気抵抗に反比例して発熱量が変化する。つまり、電気抵抗が大きい程、発熱量は少なくなる。従って、第１電極２６と第２電極２８が平行に配置されるのが理想である。従って、三次元曲面の特定領域を加熱する場合は、第１電極２６と第２電極２８の互いに対向する２点間の距離Ｌｎがどこをとってもある狭い範囲（距離）内に収まるように設計することが、面内を均一に発熱させる上で好ましい。

[0037] 雪や霜が問題になるのは、主に環境温度がマイナス１０℃からプラス３℃の間と考えている。なぜならマイナス１０℃以下では、大気中に水分がほとんど存在しないため霜はもちろんのこと降雪も少なくなる。前面カバー１０の表面温度をマイナス１０℃から霜や雪を溶かすに好ましい最低温度３℃まで上昇させるために、発熱分布（ばらつき）がゼロならば平均１３℃温度上昇させればよいが、発熱分布（ばらつき）が仮にプラスマイナス５℃、つまり、１３℃から２３℃の範囲に分布しているとすると、平均で１３℃温度上昇させたとしても、カバー表面の最低温度が３℃を下回ることから、平均で１８℃温度上昇させる必要がある。つまり、発熱分布（ばらつき）を少なくすればするほど省エネに寄与させることができる。

[0038] 透明発熱体２０による加熱上昇温度（温度上昇幅）として、最小１３℃、最大１９℃、平均１６℃にできれば、上述した例よりも２℃ほどエネルギを低減でき、その分、省エネに有利であり好ましい。このときの温度分布率は（１９℃－１３℃）／１６℃＝０．３７５となる。第１電極２６と第２電極２８の互いに対向する２点間の距離の最大値をＬｍａｘ、最小値をＬｍｉｎとすると、発熱量は、第１電極２６と第２電極２８の２点間距離の分布に凡そ対応するため、（Ｌｍａｘ－Ｌｍｉｎ）／（（Ｌｍａｘ＋Ｌｍｉｎ）／２）＝０．３７５と表すことができる。

[0039] また、平均加熱上昇温度を１４．５℃にするには、最大温度Ｔｍａｘ＝１４．５－１３＋１４．５＝１６、温度分布率が（１６－１３）／１４．５＝

０．２０７となることから、（Ｌｍａｘ－Ｌｍｉｎ）／（（Ｌｍａｘ＋Ｌｍｉｎ）／２）＝０．２０７となるように、第１電極２６及び第２電極２８を設置すればよい。この場合、平均加熱上昇温度が１６℃の場合よりも、さらに１．５℃ほどエネルギを低減でき、その分、省エネに有利であり好ましい。

[0040] そして、発熱体２０の表面抵抗は、１０オーム／ｓｑ以上、５００オーム／ｓｑ以下であることが好ましい。また、発熱体２０の電気抵抗は、１２オーム以上、１２０オーム以下であることが好ましい。これにより、発熱体２０による平均加熱上昇温度を１６℃や１４．５℃にすることができ、前面カバー１０に付着した積雪等を除去することができる。

[0041] また、本実施の形態においては、メッシュパターン２４の金属細線２２の幅が１μｍ以上、４０μｍ以下であることが好ましい。これにより、メッシュパターン２４が見えにくくなり、透明性を向上させることができる。これは、光源１４の照度低減の抑制につながる。

[0042] メッシュパターン２４の金属細線２２のピッチは、０．１ｍｍ以上、５０ｍｍ以下であることが好ましい。これは、メッシュパターン２４の金属細線２２の幅を１μｍ以上、４０μｍ以下とし、さらに、発熱体２０の表面抵抗を１０オーム／ｓｑ以上、５００オーム／ｓｑ以下、発熱体２０の電気抵抗を１２オーム以上、１２０オーム以下とする場合の好適な数値範囲である。

[0043] 金属細線２２の水平方向成分はヘッドライトの光を上方向に散乱するため、対向車の運転手の目を眩ませるおそれがある。従って、水平方向の金属細線２２の数はできるだけ少ないことが好ましい。金属細線２２は水平方向及びそれに直交する上下方向に設けることが好ましい。さらに水平方向の金属細線２２のピッチは、上下方向の金属細線２２のピッチの２倍以上が好ましく、４倍以上がさらに好ましい。水平方向の金属細線２２をなくして上下方向だけにすることも好ましい実施態様の一つである。例えば、金属細線２２が上下方向のみに並んでいる態様としては、金属細線２２の線幅を２０μｍ、ピッチ６００μｍの態様で発熱体を製造した。かかる態様の場合には、光

が上方に拡散せずに、対向車の運転手が眩しくなることもなく、運転中に良好な視界を維持することができた。

[0044] 次に、前面カバー１０の製造方法について図５～図１８を参照しながら説明する。

[0045] 先ず、図５に示すように、絶縁性の透明フイルム４０上に導電性の金属細線２２にて構成された多数の格子の交点を有するメッシュパターン２４を形成する。

[0046] その後、図６Ａに示すように、メッシュパターン２４が形成された透明フイルム４０を、前面カバー１０の表面形状に合わせて曲面形状に真空成形する。この場合、前面カバー１０を射出成形する際に使用される射出成形金型５０（図１０参照）とほぼ同じ寸法を有する成形用金型４２を用いて真空成形する。図６Ａに示すように、前面カバー１０が例えば三次元曲面を有する場合、成形用金型４２にも同様の曲面、この場合、反転した曲面が形成され、さらに、多数の吸引孔４４が形成されている。例えば、前面カバー１０に凹状の曲面が形成されている場合は、成形用金型４２には凸状の曲面４６が形成され、この凸状の曲面４６が前面カバー１０の凹状の曲面に嵌まり込む寸法関係となっている。

[0047] そして、成形用金型４２を用いた透明フイルム４０の真空成形は、図６Ａに示すように、例えばメッシュパターン２４が形成された透明フイルム４０を１４０～２１０℃に予熱した後、図６Ｂに示すように、透明フイルム４０を成形用金型４２の凸状の曲面４６に押し当て、成形用金型４２から吸引孔４４を介して真空に引き、透明フイルム４０側から０．１～２ＭＰａの空気圧を付加して行うことができる。この真空成形によって、図７に示すように、前面カバー１０と同様の曲面形状を有する透明フイルム４０が完成する。

[0048] その後、図８に示すように、曲面形状に成形された透明フイルム４０の所要箇所に第１電極２６及び第２電極２８を形成する。例えば導電性の第１銅テープ４８ａ（帯状電極となる）を貼着した後、該第１銅テープ４８ａに対して直角方向に第２銅テープ４８ｂ（取出電極となる）を、第１銅テープ４

８ａと一部重なるように貼着して、第１電極２６及び第２電極２８を形成する。

[0049] その後、図９に示すように、曲面形状に成形された透明フイルム４０の一部を切除する。この場合、一部を切除した後の透明フイルム４０における導電層２１の外形形状の投影形状３０が例えば長方形状となるように、且つ、第１電極２６及び第２電極２８が残るようにして切除する。この実施の形態では、図８に示すように、曲面形状を有する透明フイルム４０の周縁部を、切断線Ｌ１に示すように、第１電極２６及び第２電極２８を残しながら成形形状に沿って切除し、投影形状が円形となるようにし、その後、第１電極２６及び第２電極２８を残しながら、切断線Ｌ２及びＬ３に沿って両端の湾曲部４１を切除した。これによって、図９に示すように、第１の具体例に係る発熱体２０Ａを得る。

[0050] もちろん、曲面形状に成形された透明フイルム４０の一部を切除した後に、第１電極２６及び第２電極２８を形成するようにしてもよい。

[0051] 例えば図１０に示すように、曲面形状を有する透明フイルム４０の周縁部を、切断線Ｌ１に示すように、成形形状に沿って切除して、投影形状が円形となるようにし、その後、切断線Ｌ２及びＬ３に沿って両端の湾曲部を切除する。そして、透明フイルムの円周の外側に沿って、例えば導電性の第１銅テープ４８ａ（帯状電極となる）を貼着した後、該第１銅テープ４８ａに対して直角方向に第２銅テープ４８ｂ（取出電極となる）を、第１銅テープ４８ａと一部重なるように貼着して、第１電極２６及び第２電極２８を形成する。これによって、図１１に示すように、第２の具体例に係る発熱体２０Ｂを得る。

[0052] あるいは、図１２に示すように、曲面形状を有する透明フイルム４０の周縁部を、平面部を一部含むようにして、切断線Ｌ４に示すように切除して、投影形状が円形となるようにし、その後、切断線Ｌ２及びＬ３に沿って両端の湾曲部を切除する。そして、透明フイルムの平面部の円周の外側に沿って、例えば導電性の第１銅テープ４８ａ（帯状電極となる）を貼着した後、該

第１銅テープ４８ａに対して直角方向に第２銅テープ４８ｂ（取出電極となる）を、第１銅テープ４８ａと一部重なるように貼着して、第１電極２６及び第２電極２８を形成する。これによって、図１３に示すように、第３の具体例に係る発熱体２０Ｃを得る。

[0053] なお、以下の説明では、図２に示す発熱体２０、第１～第３の具体例に係る発熱体２０Ａ～２０Ｃを総称して発熱体２０と記す。

[0054] その後、図１４に示すように、上述のようにして得られた発熱体２０を、前面カバー１０の射出成形金型５０内に設置する。必要によっては、接着性を向上させるために、発熱体２０と金型５０の間に接着フイルムを挟んだり、発熱体２０の表面に接着改良層をオーバーコートしてもよい。

[0055] その後、射出成形金型５０のキャビティ５２内に溶融樹脂を注入し、硬化することによって、透明フイルム４０による発熱体２０が一体成形された前面カバー１０が完成する。

[0056] ここで、透明フイルム４０上に金属細線２２によるメッシュパターン２４を形成するいくつかの方法（第１方法～第４方法）について図１５Ａ～図１８を参照しながら説明する。

[0057] 第１方法は、透明フイルム４０上に設けられた銀塩乳剤層を露光し、現像、定着することによって形成された金属銀部にてメッシュパターンを構成する方法である。

[0058] 具体的には、図１５Ａに示すように、ハロゲン化銀５４（例えば臭化銀粒子、塩臭化銀粒子や沃臭化銀粒子）をゼラチン５６に混ぜてなる銀塩乳剤層５８を透明フイルム４０上に塗布する。なお、図１５Ａ～図１５Ｃでは、ハロゲン化銀５４を「粒々」として表記してあるが、あくまでも本発明の理解を助けるために誇張して示したものであって、大きさや濃度等を示したものではない。

[0059] その後、図１５Ｂに示すように、銀塩乳剤層５８に対してメッシュパターン２４の形成に必要な露光を行う。ハロゲン化銀５４は、光エネルギーを受けると感光して「潜像」と称される肉眼では観察できない微小な銀核を生成

する。

[0060] その後、潜像を肉眼で観察できる可視化された画像に増幅するために、図１５Ｃに示すように、現像処理を行う。具体的には、潜像が形成された銀塩乳剤層５８を現像液（アルカリ性溶液と酸性溶液のどちらもあるが通常はアルカリ性溶液が多い）にて現像処理する。この現像処理とは、ハロゲン化銀粒子ないし現像液から供給された銀イオンが現像液中の現像主薬と呼ばれる還元剤により潜像銀核を触媒核として金属銀に還元されて、その結果として潜像銀核が増幅されて可視化された銀画像（現像銀６０）を形成する。

[0061] 現像処理を終えたあとに銀塩乳剤層５８中には光に感光できるハロゲン化銀５４が残存するのでこれを除去するために図１５Ｄに示すように定着処理液（酸性溶液とアルカリ性溶液のどちらもあるが通常は酸性溶液が多い）により定着を行う。

[0062] この定着処理を行うことによって、露光された部位には金属銀部６２が形成され、露光されていない部位にはゼラチン５６のみが残存し、光透過性部６４となる。すなわち、透明フイルム４０上に金属銀部６２と光透過性部６４との組み合わせによるメッシュパターン２４が形成されることになる。

[0063] ハロゲン化銀５４として臭化銀を用い、チオ硫酸塩で定着処理した場合の定着処理の反応式を以下に示す。

$$AgBr\text{（固体）}+2\text{個の}S_2O_3\text{イオン} \rightarrow Ag(S_2O_3)_2$$

（易水溶性錯体）

[0064] すなわち、２個のチオ硫酸イオンS_2O_3とゼラチン５６中の銀イオン（ＡｇＢｒからの銀イオン）が、チオ硫酸銀錯体を生成する。チオ硫酸銀錯体は水溶性が高いのでゼラチン５６中から溶出されることになる。その結果、現像銀６０が金属銀部６２として定着されて残ることになる。この金属銀部６２にてメッシュパターン２４が構成されることになる。

[0065] なお、現像工程は、潜像に対し還元剤を反応させて現像銀６０を析出させる工程であり、定着工程は、現像銀６０にならなかったハロゲン化銀５４を水に溶出させる工程である。詳細は、Ｔ．Ｈ．Ｊａｍｅｓ，　Ｔｈｅ　Ｔｈ

eory of the Photographic Process, 4th ed., Macmillian Publishing Co., Inc, NY, Chapter15, pp. 438－442. 1977を参照されたい。

[0066] 現像処理は多くの場合アルカリ性溶液で行われることから、現像処理工程から定着処理工程に入る際に、現像処理にて付着したアルカリ溶液が定着処理溶液（多くの場合は酸性溶液である）に持ち込まれるため、定着処理液の活性が変わるといった問題がある。また、現像処理槽を出た後、膜に残留した現像液により意図しない現像反応が更に進行する懸念もある。そこで、現像処理後で、定着処理工程に入る前に、酢酸（酢）溶液等の停止液で銀塩乳剤層５８を中和もしくは酸性化することが好ましい。

[0067] もちろん、図１５Ｅに示すように、上述のようにして、金属銀部６２を形成した後、例えばめっき処理（無電解めっきや電気めっきを単独ないし組み合わせる）を行って、金属銀部６２のみに導電性金属６６を担持させることによって、金属銀部６２と該金属銀部６２に担持された導電性金属６６にてメッシュパターン２４を形成するようにしてもよい。

[0068] 次に、第２方法は、図１６Ａに示すように、例えば透明フイルム４０上に形成された銅箔６８上のフォトレジスト膜７０を露光、現像処理してレジストパターン７２を形成し、図１６Ｂに示すように、レジストパターン７２から露出する銅箔６８をエッチングすることによって、銅箔６８によるメッシュパターン２４を形成する。

[0069] 次に、第３方法は、図１７Ａに示すように、透明フイルム４０上に金属微粒子を含むペースト７４を印刷することによってメッシュパターン２４を形成する方法である。もちろん、図１７Ｂに示すように、印刷されたペースト７４に、金属めっき７６を行うことによって、ペースト７４と金属めっき７６によるメッシュパターン２４を形成するようにしてもよい。

[0070] 第４方法は、図１８に示すように、透明フイルム４０に金属薄膜７８をスクリーン印刷版又はグラビア印刷版によって印刷してメッシュパターンを形

成する方法である。

[0071] これら第１方法～第４方法のうち、曲面形状を有する発熱体２０を作製する上で有利な方法は、第１方法、すなわち、透明フイルム４０上に設けられた銀塩乳剤層５８を露光し、現像、定着することによって形成された金属銀部６２にてメッシュパターン２４を構成する方法である。

[0072] この第１方法によれば、発熱体２０を延伸する前の電気抵抗値（初期値）をＲ０、発熱体２０を１５%延伸したときの電気抵抗値をＲｂとしたとき、

Ｒｂ≦（２×Ｒ０）

を満足させることができる。

[0073] このように、本実施の形態に係る発熱体２０は、導電層２１を５%延伸しても電気抵抗値の関係がＲａ≦（２×Ｒ０）を維持することから、導電層２１は、真空成形後に曲面形状を呈することとなっても、局部的に抵抗値が上昇したり、低下するということがなく、ほぼ設計どおりの抵抗値分布を有することとなる。

[0074] 特に、上述した第１方法によって、銀塩乳剤層５８を露光、現像してメッシュパターン２４を形成した場合は、メッシュパターン２４を１５%延伸しても、上述した電気抵抗値の関係がＲｂ≦（２×Ｒ０）を満足することから、曲率の大きい、例えば最小曲率半径が３００ｍｍ以下の曲面形状であっても、断線することなく、しかも、局部的に抵抗値が上昇したり、低下するということがなく、ほぼ設計どおりの抵抗値分布を有する発熱体２０を得ることができる。

[0075] 従って、本実施の形態に係る発熱体２０が設けられた前面カバー１０は、実質的に透明な面発熱フイルムを曲面上に形成でき、しかも、発熱の均一性の向上、マイグレーションの懸念の解消を実現することができ、曲面成形品に安価に透明性の発熱部を設けることができる。

[0076] 図１の例では、全体的に曲面形状とされた前面カバー１０の一部の表面に発熱体２０を設けた例を示したが、前面カバー１０としては、一部に曲面形状を有し、その他の部分が平坦とされた形状も存在する。この実施の形態に

係る発熱体２０のメッシュパターン２４は、このような形状にも柔軟に対応させることができ、曲面部分の最小曲率半径が３００ｍｍ以下の曲面形状に対しても対応させることができる。すなわち、曲面形状を有する発熱体２０は、最小曲率半径が３００ｍｍ以下であってもメッシュパターン２４が断線するということはなく、様々な曲面形状を有する前面カバーにも十分に対応させることができる。

[0077] 次に、本実施の形態に係る発熱体２０において、特に好ましい態様であるハロゲン化銀写真感光材料を用いてメッシュパターン２４の形成方法を中心にして述べる。

[0078] 本実施の形態に係る発熱体２０のメッシュパターン２４は、上述したように、透明フイルム４０上に感光性ハロゲン化銀塩を含有する銀塩乳剤層５８を有する感光材料を露光し、現像処理を施すことによって露光部及び未露光部に、それぞれ金属銀部６２及び光透過性部６４を形成することで形成することができる。必要によっては、さらに金属銀部６２に物理現像及び／又はめっき処理を施すことによって金属銀部６２に導電性金属６６を担持させるようにしてもよい。

[0079] メッシュパターン２４の形成方法は、感光材料と現像処理の形態によって、次の３通りの態様が含まれる。

（１） 物理現像核を含まない感光性ハロゲン化銀黒白感光材料を化学現像又は物理現像して金属銀部６２を該感光材料上に形成させる態様。

（２） 物理現像核をハロゲン化銀乳剤層中に含む感光性ハロゲン化銀黒白感光材料を物理現像して金属銀部６２を該感光材料上に形成させる態様。

（３） 物理現像核を含まない感光性ハロゲン化銀黒白感光材料と、物理現像核を含む非感光性層を有する受像シートを重ね合わせて拡散転写現像して金属銀部６２を非感光性受像シート上に形成させる態様。

[0080] 上記（１）の態様は、一体型黒白現像タイプであり、感光材料上に透光性電磁波シールド膜や光透過性導電膜等の透光性導電膜が形成される。得られる現像銀は化学現像銀又は物理現像銀であり、高比表面のフィラメントであ

る点で後続するめっき又は物理現像過程で活性が高い。

[0081] 上記（２）の態様は、露光部では、物理現像核近縁のハロゲン化銀が溶解されて現像核上に沈積することによって感光材料上に透光性導電膜が形成される。これも一体型黒白現像タイプである。現像作用が、物理現像核上への析出であるので高活性であるが、現像銀の比表面は小さい球形である。

[0082] 上記（３）の態様は、未露光部においてハロゲン化銀が溶解されて拡散して受像シート上の現像核上に沈積することによって受像シート上に透光性導電膜が形成される。いわゆるセパレートタイプであって、受像シートを感光材料から剥離して用いる態様である。

[0083] いずれの態様もネガ型現像処理及び反転現像処理のいずれの現像を選択することもできる（拡散転写方式の場合は、感光材料としてオートポジ型感光材料を用いることによってネガ型現像処理が可能となる）。

[0084] ここでいう化学現像、熱現像、溶解物理現像、拡散転写現像は、当業界で通常用いられている用語どおりの意味であり、写真化学の一般教科書、例えば菊地真一著「写真化学」（共立出版社、１９５５年刊行）、Ｃ．Ｅ．Ｋ．Ｍｅｅｓ編「Ｔｈｅ Ｔｈｅｏｒｙ ｏｆ Ｐｈｏｔｏｇｒａｐｈｉｃ Ｐｒｏｃｅｓｓｅｓ， ４ｔｈ ｅｄ．」（Ｍｃｍｉｌｌａｎ社、１９７７年刊行）に解説されている。本件は液処理に係る発明であるが、その他の現像方式として熱現像方式を適用する技術も参考にすることができる。例えば、特開２００４－１８４６９３号、同２００４－３３４０７７号、同２００５－０１０７５２号の各公報、特願２００４－２４４０８０号、同２００４－０８５６５５号の各明細書に記載された技術を適用することができる。

[0085] （感光材料）

［透明フイルム４０］

本実施の形態の製造方法に用いられる透明フイルム４０としては、フレキシブルなプラスチックフイルムを用いることができる。

[0086] 本実施の形態においては、透光性、耐熱性、取り扱い易さ及び価格の点から、上記プラスチックフイルムはポリエチレンテレフタレートフイルムが適

しているが、耐熱性・熱可塑性等の必要性により、適宜選択される。なお、ＰＥＴフイルムを曲面形状に加工する場合、通常は、未延伸のＰＥＴフイルムが使用される。しかし、本発明の感光材料を製造する場合には、延伸されたＰＥＴフイルムを用いる必要がある。この場合、後述する曲面形状への加工が難しくなる。そこで、未延伸ＰＥＴフイルムを使用する場合には、１５０℃程度で行う加工を、延伸されたＰＥＴフイルムでは１７０℃以上２５０℃以下で行うことが好ましく、１８０℃以上２３０℃以下で行うことがより好ましい。

[0087] ［保護層］

用いられる感光材料は、後述する乳剤層上に保護層を設けていてもよい。本実施の形態において「保護層」とは、ゼラチンや高分子ポリマーといったバインダーからなる層を意味し、擦り傷防止や力学特性を改良する効果を発現するために感光性を有する乳剤層に形成される。

[0088] ［乳剤層］

本実施の形態の製造方法に用いられる感光材料は、透明フイルム４０上に、光センサとして銀塩乳剤層５８を有することが好ましい。本実施の形態における乳剤層には、銀塩のほか、必要に応じて、染料、バインダー、溶媒等を含有することができる。

[0089] ＜銀塩＞

本実施の形態で用いられる銀塩としては、ハロゲン化銀等の無機銀塩が好ましく、特に銀塩がハロゲン化銀写真感光材料用ハロゲン化銀粒子の形で用いられるのが好ましい。ハロゲン化銀は、光センサとしての特性に優れている。

[0090] ハロゲン化銀写真感光材料の写真乳剤の形で好ましく用いられるハロゲン化銀について説明する。

[0091] 本実施の形態では、光センサとして機能させるためにハロゲン化銀を使用することが好ましく、ハロゲン化銀に関する銀塩写真フイルムや印画紙、印刷製版用フイルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等で用いられる技術

は、本実施の形態においても用いることができる。

[0092] 上記ハロゲン化銀に含有されるハロゲン元素は、塩素、臭素、ヨウ素及びフッ素のいずれであってもよく、これらの組み合わせでもよい。例えば、ＡｇＣｌ、ＡｇＢｒ、ＡｇＩを主体としたハロゲン化銀が好ましく用いられ、さらにＡｇＢｒやＡｇＣｌを主体としたハロゲン化銀が好ましく用いられる。塩臭化銀、沃塩臭化銀、沃臭化銀もまた好ましく用いられる。より好ましくは、塩臭化銀、臭化銀、沃塩臭化銀、沃臭化銀であり、最も好ましくは、塩化銀５０モル%以上を含有する塩臭化銀、沃塩臭化銀が用いられる。

[0093] なお、ここで、「ＡｇＢｒ（臭化銀）を主体としたハロゲン化銀」とは、ハロゲン化銀組成中に占める臭化物イオンのモル分率が５０%以上のハロゲン化銀をいう。このＡｇＢｒを主体としたハロゲン化銀粒子は、臭化物イオンのほかに沃化物イオン、塩化物イオンを含有していてもよい。

[0094] ＜バインダー＞

乳剤層には、銀塩粒子を均一に分散させ、且つ、乳剤層と支持体との密着を補助する目的でバインダーを用いることができる。本発明において、上記バインダーとしては、非水溶性ポリマー及び水溶性ポリマーのいずれもバインダーとして用いることができるが、水溶性ポリマーを用いることが好ましい。

[0095] 上記バインダーとしては、例えば、ゼラチン、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）、ポリビニルピロリドン（ＰＶＰ）、澱粉等の多糖類、セルロース及びその誘導体、ポリエチレンオキサイド、ポリサッカライド、ポリビニルアミン、キトサン、ポリリジン、ポリアクリル酸、ポリアルギン酸、ポリヒアルロン酸、カルボキシセルロース等が挙げられる。

[0096] 乳剤層中に含有されるバインダーの含有量は、銀塩乳剤層中の銀／バインダー体積比率が１／４以上になるように調節することが好ましく、１／２以上になるように調節することがさらに好ましい。

[0097] 銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率は、成形体の用途やカレンダー処理の有無によって適宜調整される。

[0098] 銀塩乳剤層を露光・現像処理して得られる金属細線をカレンダー処理する場合、銀／バインダーの体積比率が２／１以上とすることが好ましく、２／１～６／１とすることがより好ましく、２／１～４／１とすることがさらに好ましい。このとき、銀塩乳剤層の塗布銀量は８ｇ／m^2以上であることが好ましく、８～２０ｇ／m^2であることがより好ましい。

[0099] 銀塩乳剤層を露光・現像処理して得られる金属細線をカレンダー処理しない場合、銀／バインダーの体積比率が２／１未満とすることが好ましく、１／２～１．５／１とすることがより好ましく、１／１．５～１．５／１とすることがさらに好ましい。このとき、銀塩乳剤層の塗布銀量は２０ｇ／m^2未満であることが好ましく、６～１５ｇ／m^2であることがより好ましく、７．５～１５ｇ／m^2であることがさらに好ましい。

[0100] ＜溶媒＞

上記乳剤層の形成に用いられる溶媒は、特に限定されるものではないが、例えば、水、有機溶媒（例えば、メタノール等のアルコール類、アセトン等のケトン類、ホルムアミド等のアミド類、ジメチルスルホキシド等のスルホキシド類、酢酸エチル等のエステル類、エーテル類等）、イオン性液体、及びこれらの混合溶媒を挙げることができる。

[0101] 本発明の銀塩乳剤層に用いられる溶媒の含有量は、前記銀塩乳剤層に含まれる銀塩、バインダー等の合計の質量に対して３０～９０質量%の範囲であり、５０～８０質量%の範囲であることが好ましい。

[0102] 次に、メッシュパターン２４を形成するための各工程について説明する。

[0103] ［露光］

本実施の形態では、透明フイルム４０上に設けられた銀塩乳剤層５８を有する感光材料への露光が行われる。露光は、電磁波を用いて行うことができる。電磁波としては、例えば、可視光線、紫外線等の光、Ｘ線等の放射線等が挙げられる。さらに露光には波長分布を有する光源を利用してもよく、特定の波長の光源を用いてもよい。

[0104] パターン像を形成させる露光方式としては、均一光をマスクパターンを介

して感光面に照射してマスクパターンを像様形成させる面露光方式と、レーザ光等のビームを走査してパターン状の照射部を感光性面上に形成させる走査露光方式とがある。コンパクトで、安価、さらに寿命が長く、安定性が高い装置を設計するためには、露光は半導体レーザを用いて行うことが最も好ましい。

[0105] ［現像処理］

本実施の形態では、乳剤層を露光した後、さらに現像処理が行われる。現像処理は、銀塩写真フイルムや印画紙、印刷製版用フイルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等に用いられる通常の現像処理の技術を用いることができる。現像液については特に限定はしないが、ＰＱ現像液、ＭＱ現像液、ＭＡＡ現像液等を用いることもでき、市販品では、例えば、富士フイルム社処方のＣＮ－１６、ＣＲ－５６、ＣＰ４５Ｘ、ＦＤ－３、パピトール、ＫＯＤＡＫ社処方のＣ－４１、Ｅ－６、ＲＡ－４、Ｄ－１９、Ｄ－７２等の現像液、又はそのキットに含まれる現像液を用いることができる。また、リス現像液を用いることもできる。

[0106] リス現像液としては、ＫＯＤＡＫ社処方のＤ８５等を用いることができる。本発明では、上記の露光及び現像処理を行うことにより露光部に金属銀部、好ましくはパターン状金属銀部が形成されると共に、未露光部に後述する光透過性部が形成される。

[0107] 現像処理後の露光部に含まれる金属銀の質量は、露光前の露光部に含まれていた銀の質量に対して５０質量%以上の含有率であることが好ましく、８０質量%以上であることがさらに好ましい。露光部に含まれる銀の質量が露光前の露光部に含まれていた銀の質量に対して５０質量%以上であれば、高い導電性を得ることができるため好ましい。

[0108] ［物理現像及びめっき処理］

本実施の形態では、上述した露光及び現像処理により形成された金属銀部６２の導電性を向上させる目的で、金属銀部６２に導電性金属粒子を担持させるための物理現像及び／又はめっき処理を行ってもよい。本実施の形態で

は物理現像又はめっき処理のいずれか一方のみで導電性金属粒子を金属銀部６２に担持させることが可能であるが、さらに物理現像とめっき処理とを組み合わせて導電性金属粒子を金属銀部６２に担持させることもできる。

[0109] ［カレンダー処理］

現像処理済みの金属銀部６２（全面金属銀部、金属メッシュパターン部又は金属配線パターン部）にカレンダー処理を施して平滑化する。これによって金属銀部６２の導電性が顕著に増大する。カレンダー処理は、カレンダーロールにより行うことができる。カレンダーロールは通常一対のロールからなる。

[0110] カレンダー処理に用いられるロールとしては、エポキシ、ポリイミド、ポリアミド、ポリイミドアミド等のプラスチックロール又は金属ロールが用いられる。特に、両面に乳剤層を有する場合は、金属ロール同士で処理することが好ましい。片面に乳剤層を有する場合は、シワ防止の点から金属ロールとプラスチックロールの組み合わせとすることもできる。線圧力の上限値は１９６０Ｎ／ｃｍ（２００ｋｇｆ／ｃｍ）、面圧に換算すると６９９．４ｋｇｆ／ｃｍ）以上、さらに好ましくは２９４０Ｎ／ｃｍ（３００ｋｇｆ／ｃｍ、面圧に換算すると９３５．８ｋｇｆ／ｃｍ^2）以上である。線圧力の上限値は、６８８０Ｎ／ｃｍ（７００ｋｇｆ／ｃｍ）以下である。

[0111] カレンダーロールで代表される平滑化処理の適用温度は１０℃（温調なし）～１００℃が好ましく、より好ましい温度は、金属メッシュパターンや金属配線パターンの画線密度や形状、バインダー種によって異なるが、おおよそ１０℃（温調なし）～５０℃の範囲にある。

[0112] ［蒸気接触処理］

カレンダー処理の直前あるいは直後に蒸気に接触させるとカレンダー処理による効果をより引き出すことができる。すなわち、導電性を著しく向上させることができる。使用する蒸気の温度は８０℃以上が好ましく、１００℃以上１４０℃以下がさらに好ましい。蒸気への接触時間は１０秒から５分程度が好ましく、１分から５分がさらに好ましい。

[0113] なお、本発明は、下記表１及び表２に記載の公開公報及び国際公開パンフレットの技術と適宜組合わせて使用することができる。「特開」、「号公報」、「号パンフレット」等の表記は省略する。

[0114] [表1]

2004-221564	2004-221565	2007-200922	2006-352073	2007-129205
2007-235115	2007-207987	2006-012935	2006-010795	2006-228469
2006-332459	2007-207987	2007-226215	2006-261315	2007-072171
2007-102200	2006-228473	2006-269795	2006-269795	2006-324203
2006-228478	2006-228836	2007-009326	2006-336090	2006-336099
2006-348351	2007-270321	2007-270322	2007-201378	2007-335729
2007-134439	2007-149760	2007-208133	2007-178915	2007-334325
2007-310091	2007-116137	2007-088219	2007-207883	2007-013130
2005-302508	2008-218784	2008-227350	2008-227351	2008-244067
2008-267814	2008-270405	2008-277675	2008-277676	2008-282840
2008-283029	2008-288305	2008-288419	2008-300720	2008-300721
2009-4213	2009-10001	2009-16526	2009-21334	2009-26933
2008-147507	2008-159770	2008-159771	2008-171568	2008-198388
2008-218096	2008-218264	2008-224916	2008-235224	2008-235467
2008-241987	2008-251274	2008-251275	2008-252046	2008-277428
2009-21153				

[0115] [表2]

2006/001461	2006/088059	2006/098333	2006/098336	2006/098338
2006/098335	2006/098334	2007/001008		

[0116] [変形例]

次に、本実施の形態に係る前面カバー１０に使用される発熱体２０の変形例について以下に説明する。

[0117] 第１変形例に係る発熱体は、金属細線２２によるメッシュパターン２４に代えて、多数のカーボンナノチューブが分散されたカーボンナノチューブ層を形成する。この場合、カーボンナノチューブの添加量や分散率は、発熱体２０の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下であって、且つ、発熱体２０の電気抵抗が１２オーム以上１２０オーム以下となるように調整することが好ましい。

[0118] カーボンナノチューブとしては、例えば特許第３６６５９６９号公報に記載されたカーボンナノチューブの分散体を用いるようにしてもよい。

[0119] すなわち、カーボンナノチューブは、直線及び湾曲多層カーボンナノチューブ（ＭＷＮＴ）、直線及び湾曲二層カーボンナノチューブ（ＤＷＮＴ）、直線及び湾曲単層カーボンナノチューブ（ＳＷＮＴ）、並びにこれらのカーボンナノチューブ形態の種々の組成物、米国特許第６，３３３，０１６号及び国際公開第０１／９２３８１号パンフレットに記載されるようなカーボンナノチューブの製造中に含まれる一般的な副産物を含む。カーボンナノチューブの外径は例えば０．５ｎｍ以上３．５ｎｍ未満を採用することができる。また、アスペクト比は１０以上２０００以下を採用することができる。

[0120] 上述したカーボンナノチューブの種類のうち、ＳＷＮＴは、可撓性が高く、自然に凝集してカーボンナノチューブのロープを形成する。カーボンナノチューブ層中にＳＷＮＴのロープが形成されることによって、少ない含有量でも導電性が高く、このため優れた透明性が得られ低ヘイズ（曇価）となる。すなわち、少ないカーボンナノチューブ含有量で優れた導電性及び透明性が得られる。カーボンナノチューブ層中のカーボンナノチューブの含有量は、約０．００１重量%以上約１重量%以下、好ましくは、約０．０１重量%以上約０．１重量%以下である。

[0121] カーボンナノチューブ層中に、カーボンナノチューブのほか、界面活性剤及び／あるいはポリマー材料を含むようにしてもよい。ポリマー材料は、天

然又は合成のポリマー樹脂から選択することができる。ポリマー材料は、所望の用途における強度、構造、及び設計の必要性に応じて選択することができる。例えばポリマー材料は、熱可塑性樹脂、熱硬化性ポリマー、エラストマー、及びそれらの組み合わせからなる群より選択される材料を含むようにしてもよい。あるいはポリマー材料は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、スチレン樹脂、ポリウレタン、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、セルロース、ゼラチン、キチン、ポリペプチド、多糖類、ポリヌクレオチド、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルピロリドン及びそれらの混合物からなる群より選択される材料を含むようにしてもよい。あるいはポリマー材料は、セラミック複合ポリマー、ホスフィンオキシド、及びカルコゲニドからなる群より選択される材料を含むようにしてもよい。

[0122] カーボンナノチューブ層は容易に形成可能であり、アセトン、水、エーテル、及びアルコール等の溶媒中でのカーボンナノチューブ単独の分散体として例えば透明フイルム（４０）に形成することができる。溶媒を風乾、加熱、減圧等の通常方法で除去して、所望のカーボンナノチューブ層を形成することができる。カーボンナノチューブ層は、吹き付け塗装、浸漬コーティング、スピンコーティング、ナイフコーティング、キスコーティング、グラビアコーティング、スクリーン印刷、インクジェット印刷、パッド印刷、他の種類の印刷、又はロールコーティング等の他の公知の方法で適用することができる。

[0123] また、カーボンナノチューブフイルム自体を、無機又は有機ポリマー材料でオーバーコーティングするようにしてもよい。もちろん、電荷の分散又は移動を速めるために、例えば酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）、酸化アンチモンスズ（ＡＴＯ）、フッ素ドープ酸化スズ（ＦＴＯ）、アルミニウムドープ酸化亜鉛（ＦＺＯ）の層等のように導電性材料でオーバーコーティングした層を積層させてもよい。その他、酸化亜鉛（ＺｎＯ）層等のＵＶ吸収性を付与する層や、ドープ酸化層、シリコン等でオーバーコーティングした層等を

含めるようにしてもよい。

[0124] 上述したカーボンナノチューブ層は、可塑剤、軟化剤、充填剤、補強剤、加工助剤、安定剤、酸化防止剤、分散剤、バインダー、架橋剤、着色剤、ＵＶ吸収剤、又は電荷調整剤等の物質をさらに任意に含むことができる。

[0125] また、上述したカーボンナノチューブ層は、別の導電性の有機材料、無機材料、あるいははこれらの材料の組み合わせをさらに含むことができる。導電性有機材料としては、バッキーボール、カーボンブラック、フラーレン、外径が約３．５ｎｍを超えるカーボンナノチューブ、並びにそれらの組み合わせ及び混合物を含む粒子を挙げることができる。

[0126] 導電性無機材料としては、アルミニウム、アンチモン、ベリリウム、カドミウム、クロム、コバルト、銅、ドープ金属酸化物、鉄、金、鉛、マンガン、マグネシウム、水銀、金属酸化物、ニッケル、白金、銀、鋼、チタン、亜鉛、ならびにそれらの組み合わせ及び混合物の粒子を挙げることができる。好ましい導電性材料としては、酸化インジウムスズ、酸化アンチモンスズ、フッ素ドープ酸化スズ、アルミニウムドープ酸化亜鉛、並びにそれらの組み合わせ及び混合物が挙げられる。その他、流体、ゼラチン、イオン性化合物、半導体、固体、界面活性剤、並びにそれらの組み合わせ及び混合物も含むことができる。

[0127] 第２変形例に係る発熱体は、金属細線２２によるメッシュパターン２４に代えて、直径２μｍ以下の多数の金属ナノ材料が分散された金属ナノ材料層を形成する。なお、金属ナノ材料は、直径１μｍ以下のものが好ましく、直径０．５μｍ以下のものがより好ましい。この場合も、金属ナノ材料の添加量や分散率は、発熱体の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下であって、且つ、発熱体２０の電気抵抗が１２オーム以上１２０オーム以下となるように調整することが好ましい。なお、金属ナノ材料としては、金属ナノロッド、金属ナノワイヤ、金属ナノファイバー、金属ナノリボン、金属ナノベルトを含む。

[0128] 次に、本実施の形態に係る曲面状成形体１５０について図１９～図２６を

参照しながら説明する。

[0129] この曲面状成形体１５０は、図１９に一部省略して示すように、三次元曲面を有する透明性の基体１５２に、同じく三次元曲面を有する透明導電体１５４が具備されて構成されている。そして、この曲面状成形体１５０を照明装置１５６、基体１５２を透明性の照明カバー１５８とした場合、透明導電体１５４は、照明カバー１５８に埋め込まれた例えばＥＬ素子１６０（エレクトロルミネッセンス素子）として構成される。

[0130] このＥＬ素子１６０は、図２０に示すように、導電性フイルム１６２と、該導電性フイルム１６２上に誘電体層（図示せず）を介して積層された発光層１６４（蛍光体層等）と、発光層１６４上に誘電体層（図示せず）を介して積層されたアルミニウム等による背面電極１６６とを有する。図１９及び図２０の例では、導電性フイルム１６２が照明カバー１５８の凹部１６８の底部に対向し、背面電極１６６が外部に露出するようにして、ＥＬ素子１６０が照明カバー１５８に埋め込まれた例を示している。

[0131] 導電性フイルム１６２は、図２１に示すように、透明フイルム４０の一方の主面に導電性の金属細線２２にて構成された多数の格子の交点を有するメッシュパターン２４が形成され、さらに、このメッシュパターン２４が形成された面（メッシュ面）に透明導電性樹脂（図示せず）が塗布されて構成されている。

[0132] ここで、照明装置１５６の製造方法について図２２～図２６を参照しながら説明する。

[0133] 先ず、図２２に示すように、絶縁性の透明フイルム４０上に導電性の金属細線２２にて構成された多数の格子の交点を有するメッシュパターン２４を形成し、さらに、メッシュ面に透明導電性樹脂を塗布することによって導電性フイルム１６２を得る。

[0134] その後、図２３に示すように、導電性フイルム１６２上に誘電体層（図示せず）を介して発光層１６４を積層し、該発光層１６４上に誘電体層（図示せず）を介して背面電極１６６を形成することによって平板状のＥＬ素子１

６０を得る。

[0135] その後、図２４Ａに示すように、ＥＬ素子１６０を、照明カバー１５８の表面形状に合わせて曲面形状に真空成形する。この場合、照明カバー１５８を射出成形する際に使用される射出成形金型１７０（図２６参照）とほぼ同じ寸法を有する成形用金型１７２を用いて真空成形する。図２４Ａに示すように、照明カバー１５８が例えば三次元曲面を有する場合、成形用金型１７２にも同様の曲面、この場合、反転した曲面が形成され、さらに、多数の吸引孔１７４が形成されている。例えば、照明カバー１５８に凹状の曲面が形成されている場合は、成形用金型１７２には凸状の曲面１７６が形成され、この凸状の曲面１７６が照明カバー１５８の凹状の曲面に嵌まり込む寸法関係となっている。

[0136] そして、成形用金型１７２を用いたＥＬ素子１６０の真空成形は、図２４Ａに示すように、例えばＥＬ素子１６０を１４０～２１０℃に予熱した後、図２４Ｂに示すように、ＥＬ素子１６０を成形用金型１７２の凸状の曲面１７６に押し当て、成形用金型１７２から吸引孔１７４を介して真空に引き、ＥＬ素子１６０側から０．１～２ＭＰａの空気圧を付加して行うことができる。この真空成形によって、図２５に示すように、照明カバー１５８と同様の曲面形状を有するＥＬ素子１６０が完成する。その後、必要があれば、ＥＬ素子１６０の一部不要部分を切除する。

[0137] その後、図２６に示すように、ＥＬ素子１６０を、照明カバー１５８の射出成形金型１７０内に設置する。必要によっては、接着性を向上させるために、ＥＬ素子１６０と金型１７０の間に接着フイルムを挟んだり、ＥＬ素子１６０の表面に接着改良層をオーバーコートしてもよい。

[0138] その後、射出成形金型１７０のキャビティ１７８内に溶融樹脂を注入し、硬化することによって、図１９に示すように、照明カバー１５８にＥＬ素子１６０が一体成形された照明装置１５６が完成する。

[0139] なお、透明フイルム４０上に金属細線２２によるメッシュパターン２４を形成する方法としては、上述した第１方法～第４方法を好ましく採用するこ

とができる。

[0140] 本実施の形態に係る透明導電体１５４（上述の例ではＥＬ素子１６０）においても、透明導電体１５４を５%延伸しても電気抵抗値の関係がＲａ≦（２×Ｒ０）を維持することから、透明導電体１５４は、真空成形後に曲面形状を呈することとなっても、局部的に抵抗値が上昇したり、低下するということがなく、ほぼ設計どおりの抵抗値分布を有することとなる。

[0141] 例えば上述した第１方法によって、銀塩乳剤層５８を露光、現像してメッシュパターン２４を形成した場合は、メッシュパターン２４を１５%延伸しても、上述した電気抵抗値の関係がＲｂ≦（２×Ｒ０）を満足することから、曲率の大きい、例えば最小曲率半径が３００ｍｍ以下の曲面形状であっても、断線することがなく、導電性の良好な曲面状成形体１５０を得ることができ、表示面が三次元曲面を有する表示装置や照明装置を低コストで実現することができる。

[0142] 図１９の例では、全体的に曲面形状とされた照明カバー１５８の一部にＥＬ素子１６０を設けた例を示したが、照明カバー１５８としては、一部に曲面形状を有し、その他の部分が平坦とされた形状も存在する。この実施の形態に係るＥＬ素子１６０は、このような形状にも柔軟に対応させることができ、曲面部分の最小曲率半径が３００ｍｍ以下の曲面形状に対しても対応させることができる。すなわち、曲面形状を有するＥＬ素子１６０は、最小曲率半径が３００ｍｍ以下であってもメッシュパターン２４が断線するということはなく、様々な曲面形状を有する照明カバー１５８にも十分に対応させることができる。

[0143] この導電性フイルム１６２においても、上述した第１変形例に係る発熱体と同様に、金属細線２２によるメッシュパターン２４に代えて、多数のカーボンナノチューブが分散されたカーボンナノチューブ層を形成するようにしてもよい。この場合、カーボンナノチューブの添加量や分散率は、導電性フイルム１６２の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下であって、且つ、導電性フイルム１６２の電気抵抗が１２オーム以上１２０オ

ーム以下となるように調整することが好ましい。

[0144] また、導電性フイルム１６２は、上述した第２変形例に係る発熱体と同様に、金属細線２２によるメッシュパターン２４に代えて、多数の金属ナノ材料が分散された金属ナノ材料層を形成する。この場合も、金属ナノ材料の添加量や分散率は、導電性フイルム１６２の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下であって、且つ、導電性フイルム１６２の電気抵抗が１２オーム以上１２０オーム以下となるように調整することが好ましい。

実施例

[0145] 以下に、本発明の実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。なお、以下の実施例に示される材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

[0146] 〔第１実施例〕

本実施の形態の効果を確認するために、発熱体２０を内蔵した実施例１に係る前面カバー及び参考例１に係る前面カバーを作製して、電極間距離と温度分布を測定した。

[0147] （実施例１）

＜メッシュパターン２４の形成（銀塩乳剤層の露光・現像）＞

水媒体中のＡｇ（銀）６０ｇに対してゼラチン７．５ｇを含む球相当径平均０．０５μｍの沃臭化銀粒子（Ｉ＝２モル%）を含有する乳剤を調製した。この際、Ａｇ／ゼラチンの体積比は１／１とし、ゼラチン種としては平均分子量２万の低分子量ゼラチンを用いた。

[0148] また、この乳剤中には$K_3Rh_2Br_9$及びK_2IrCl_6を濃度が10^{-7}（モル／モル銀）になるように添加し、臭化銀粒子にＲｈイオンとＩｒイオンをドープした。この乳剤にNa_2PdCl_4を添加し、さらに塩化金酸とチオ硫酸ナトリウムを用いて金硫黄増感を行った後、ゼラチン硬膜剤と共に、銀の塗布量が１ｇ／m^2となるようにポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）上に塗布した。ＰＥＴは、塗布前に予め親水化処理したものを用いた。乾燥させた塗

布膜にライン／スペース＝１５μｍ／２８５μｍの現像銀像を与え得る格子状のフォトマスク（ライン／スペース＝２８５μｍ／１５μｍ（ピッチ３００μｍ）の、スペースが格子状であるフォトマスク）を介して紫外線ランプを用いて露光し、下記の現像液を用いて２５℃で４５秒間現像し、さらに定着液（スーパーフジフィックス：富士フイルム社製）を用いて現像処理を行った後、純水でリンスした。完成した透明フイルム４０（メッシュパターン２４が形成された透明フイルム４０）の表面抵抗は４０オーム／ｓｑであった。

[0149] ［現像液の組成］

現像液１リットル中に、以下の化合物が含まれる。

[0150]

ハイドロキノン	０．０３７ｍｏｌ／リットル
Ｎ－メチルアミノフェノール	０．０１６ｍｏｌ／リットル
メタホウ酸ナトリウム	０．１４０ｍｏｌ／リットル
水酸化ナトリウム	０．３６０ｍｏｌ／リットル
臭化ナトリウム	０．０３１ｍｏｌ／リットル
メタ重亜硫酸カリウム	０．１８７ｍｏｌ／リットル

[0151] ＜真空成形＞

半径１００ｍｍの球面の一部を切り取った形状の直径１１０ｍｍの成形用金型４２（図６Ａ及び図６Ｂ参照）を用いて、上述のメッシュパターン２４が形成された透明フイルム４０を真空成形した。この真空成形は、透明フイルム４０を、１９５℃に加熱した熱板で、５秒間予備加熱（予熱）した後、直ちに成形用金型４２に押し当て、成形用金型４２側からは真空に引き、透明フイルム４０側からは０．７ＭＰａの空気圧を付加して行った。これによって、全体的に曲面形状を有する透明フイルム４０が完成する。

[0152] ＜第１電極２６及び第２電極２８の形成＞

この曲面形状を有する透明フイルム４０の対向する端部にそれぞれ幅１２．５ｍｍ、長さ７０ｍｍの導電性銅テープ（第１銅テープ４８ａ。株式会社スリオンテック製Ｎｏ．８７０１、以下同様。）を互いに凡そ平行になるよ

うに貼り、さらにこの第１銅テープ４８ａに対して直角方向に幅１５ｍｍ、長さ２５ｍｍの導電性銅テープ（第２銅テープ４８ｂ）を先に貼った第１銅テープ４８ａと一部が重なるように貼って、一対の電極（第１電極２６及び第２電極２８）を形成した。

[0153] ＜切除処理：発熱体２０の作製＞

メッシュパターン２４、第１電極２６及び第２電極２８が形成され、且つ、曲面形状を有する透明フイルム４０の周縁部を、図８の切断線Ｌ１に示すように、第１電極２６及び第２電極２８を残しながら成形形状に沿って切除し、投影形状が直径１１０ｍｍの円形となるようにした。さらに、図８の切断線Ｌ２及びＬ３に示すように、第１電極２６及び第２電極２８を残しながら、両端の湾曲部４１を２０ｍｍずつ切除することにより、図９に示すように、投影形状が略長方形状を有し、短辺部に第１電極２６及び第２電極２８を有する曲面形状の発熱体２０Ａを作製した。

[0154] ＜射出成形：前面カバー１０の作製＞

図１４に示すように、曲面形状を有する発熱体２０を前面カバー１０の射出成形金型５０内に設置し、その後、射出成形金型５０のキャビティ５２内に、３００℃で溶融したポリカーボネートを注入して、図２７に示すように、厚さ２ｍｍの実施例１に係る前面カバー１０Ａを作製した。射出成形金型５０の温度は９５℃、成形サイクルは６０秒とした。

[0155] （参考例１）

実施例１と同様に曲面形状を有する透明フイルム４０を作製し、その後、幅１２．５ｍｍ、長さ７０ｍｍの導電性銅テープ（第１銅テープ４８ａ）を貼る代わりに、対向する円周に沿って導電性銅テープ１０２を貼って、約８０ｍｍずつの円弧状に第１電極２６及び第２電極２８を形成した。その後、透明フイルム４０に対する両端の湾曲部４１の切除を行わずに発熱体２００Ａ（投影形状が円形）を作製し、さらに、該発熱体２００Ａをインサート成形することによって、図２８に示すように、参考例１に係る前面カバー１００Ａを作製した。

[0156] （評価）

先ず、第１電極２６と第２電極２８間の距離（電極間距離）の最小値Ｌｍｉｎと最大値Ｌｍａｘを確認し、さらに、以下の関係式から導き出されるパラメータＰｍを求めた。

Ｐｍ＝（Ｌｍａｘ－Ｌｍｉｎ）／（（Ｌｍａｘ＋Ｌｍｉｎ）／２）

[0157] ここで、実施例１における電極間距離の最大値Ｌｍａｘは、図２７において、点Ｔａと点Ｔａ’との間の円弧（一点鎖線で示す線分であって、図面上、手前に向かって円弧を構成している。以下同様である。）の長さであり、７０ｍｍであった。電極間距離の最小値Ｌｍｉｎは、点Ｔｂと点Ｔｂ’との間の円弧の長さであり、６６ｍｍであった。また、パラメータＰｍの値は、上述の関係式から０．０５９であった。

[0158] 一方、参考例１における電極間距離の最大値Ｌｍａｘは、図２８において、点Ｔｃと点Ｔｃ’との間の円弧の長さであり、１０５ｍｍであった。電極間距離の最小値Ｌｍｉｎは、点Ｔｄと点Ｔｄ’との間の円弧の長さであり、５０ｍｍであった。また、パラメータＰｍの値は、上述の関係式から０．７１０であった。

[0159] そして、実施例１に係る前面カバー１０Ａ、参考例１に係る前面カバー１００Ａの第１電極２６及び第２電極２８間に直流電圧を印加し、通電１０分後のカバー表面温度分布を赤外線温度計で測定することにより、温度分布を確認した。本測定は室温２０℃で行った。温度分布の測定結果を図２９及び図３０に示し、実測温度（最低温度、最高温度）、温度上昇幅（最小、最大、平均）の測定結果を表３に示す。図２９は実施例１の温度分布を示し、図３０は参考例１の温度分布を示す。

[0160]

[表3]

	実測温度(℃)			温度上昇幅(℃)			電極間距離(mm)		Pm
	最低	最高	差	最小	最大	平均	Lmax	Lmin	
実施例1	33	38	5	13	18	15.5	70	66	0.059
参考例1	33	53	20	13	33	23.0	105	50	0.710

[0161] 実施例１は、最低温度と最高温度の差が５℃程度であり、また、温度上昇幅として、最小１３℃、最大１８℃、平均１５．５℃が実現できており、平均で１８℃温度上昇させる場合よりも、２．５℃ほどエネルギを低減でき、その分、省エネに有利であることがわかる。しかも、図２９に示すように、発熱体の全体にわたって均一に発熱していることがわかる。

[0162] 参考例１は、最低温度と最高温度の差が２０℃であって、実施例１よりも大きく、温度上昇幅の平均も２３．０℃と大きく、最小１３℃、最大３３℃であり、ばらつきが実施例１よりも大きい。温度分布も図３０に示すように、第１電極及び第２電極の端部近辺のみが発熱し、中央部分はほとんど発熱していないことがわかる。

[0163] このように、Ｐｍ≦０．３７５を満足する実施例１は、満足しない参考例１と異なり、発熱体の全体にわたって均一に発熱することがわかる。

[0164] ［第２実施例］

次に、本実施の形態の効果を確認するために、発熱体を内蔵した実施例２～５に係る前面カバー及び参考例２に係る前面カバーを作製して、電極間距離及び最低温度と最高温度の差を測定した。

[0165] 次に、実施例２～５並びに参考例２について、最低温度と最高温度の差を確認した。実施例２～５並びに参考例２は、いずれも半径１００ｍｍの球面の一部を切り取った形状の直径１７３ｍｍの成形用金型４２（図６Ａ及び図６Ｂ参照）を用いて、上述した実施例１と同様にして、メッシュパターン２４が形成された透明フイルム４０を真空成形した。そして、図１０に示すよ

うに、得られた曲面形状を有する透明フイルム４０の周縁部を、切断線Ｌ１に示すように、成形形状に沿って切除して、投影形状が円形となるようにし、その後、切断線Ｌ２及びＬ３に沿って両端の湾曲部４１を切除して、図３１に示すように、実施例２～５並びに比較例２に係る透明フイルム４０を作製した。ここで、実施例２は幅Ｗ＝６０ｍｍ、実施例３は幅Ｗ＝８０ｍｍ、実施例４は幅Ｗ＝９０ｍｍ、実施例５は幅Ｗ＝１１０ｍｍ、比較例２は幅Ｗ＝１３０ｍｍである。

[0166] その後、図３１に示すように、透明フイルム４０の円周の外側に沿って幅１５ｍｍの導電性銅テープ（第１銅テープ４８ａ）を互いに対向するように貼り付けて、第１電極２６及び第２電極２８を形成して発熱体とし、上述した実施例１と同様に射出成形して、実施例１～５並びに比較例２に係るヒーター体型の前面カバーをそれぞれ作製した。

[0167] （評価）

この場合も、第１電極２６と第２電極２８間の距離（電極間距離）の最小値Ｌｍｉｎと最大値Ｌｍａｘを確認し、さらに、以下の関係式から導き出されるパラメータＰｍを求めた。

Ｐｍ＝（Ｌｍａｘ－Ｌｍｉｎ）／（（Ｌｍａｘ＋Ｌｍｉｎ）／２）

[0168] ここで、実施例２～５並びに比較例２における電極間距離の最大値Ｌｍａｘは、図３１において、点Ｔｅと点Ｔｅ’との間の円弧（図３１上、手前に向かって円弧を構成している。以下同様である。）の長さであり、電極間距離の最小値Ｌｍｉｎは、点Ｔｆと点Ｔｆ’との間の円弧の長さである。表４の右側に、実施例２～５並びに参考例２における電極間距離の最大値Ｌｍｉｎ、最小値Ｌｍｉｎ、パラメータＰｍの値を示す。

[0169] そして、実施例２～５に係る前面カバー、参考例２に係る前面カバーの第１電極２６及び第２電極２８間に直流電圧を印加し、通電１０分後のカバー表面の温度分布を赤外線温度計で測定することにより、温度分布を確認した。本測定は室温２０℃で行った。実測温度（最低温度、最高温度、温度差）の測定結果を表４の左側に示す。

[0170] [表4]

	実測温度(℃)			電極間距離(mm)		Pm
	最低	最高	差	Lmax	Lmin	
実施例2	34	39	5	209	194	0.074
実施例3	32	38	6	209	182	0.139
実施例4	31	39	8	209	174	0.182
実施例5	26	38	12	209	155	0.298
参考例2	24	40	16	209	130	0.471

[0171] 実施例２～４は、最低温度と最高温度の温度差が５℃～８℃程度であり、実施例５においても、温度差が１２℃程度であった。これは、省エネに有利であると共に、発熱体の全体にわたって均一に発熱していることがわかる。これに対して、参考例２は、温度差が１６℃となっており、発熱体の全体にわたって均一に発熱していないことがわかる。

[0172] このように、Ｐｍ≦０．３７５を満足する実施例２～５は、満足しない参考例２と異なり、発熱体の全体にわたって均一に発熱することがわかる。

[0173] 〔第３実施例〕

次に、本発明の第３実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。この第２実施例では、比較例１１及び１２、実施例１１～１３について、延伸による抵抗値への影響、導電性、断線の有無を評価した。

[0174] 比較例１１及び１２、実施例１１～１３において、真空成形、第１電極２６及び第２電極２８の形成、切除処理は、上述した実施例１と同じであるため、以下では、導電層２１の形成を主体に説明する。なお、第２実施例では、射出成形は行わず、切除処理後の透明フイルム４０について評価した。

[0175] （比較例１１）

透明フイルム４０の主面に、ＩＴＯ膜（Ｉｎｄｉｕｍ Ｔｉｎ Ｏｘｉｄｅ）をスパッタにて形成することにより、ＩＴＯ膜によるメッシュパターン

を有する透明フイルム４０を得た。

[0176] （比較例１２）

厚さ０．１５ｍｍのステンレス板の表面を清浄化した後、市販ネガ型フォトレジスト（東京応化株式会社製、商品名、ＫＯＲ）を塗布、乾燥し、次いで、予め用意しておいたメッシュパターンを密着露光し、次いで、現像乾燥して、電着基板を作製した。

[0177] その後、上記電着基板を、銅メッキ浴に入れ、電着基板を陰極とし、銅板を陽極として、電着基板のレジスト不在部分に銅電着した。

[0178] その後、上記電着物を透明基板に転写するために、厚さ５ｍｍの透明アクリル基板面に、光硬化性の接着剤を予め約１μｍの厚さに均一に塗布した。上記光硬化性の接着剤は、アクリレートモノマーと光重合開始剤を主成分とし、ここでは、アクリレートモノマーとして、２－エチルヘキシルアクリレートや１．４－ブタンジオールアクリレートなどを用い、光重合開始剤として、ベンゾイルパーオキサイドを使用した。

[0179] 次いで、電着済みの基板と、光硬化性接着剤塗布のアクリル基板とを均一に圧着した後、アクリル基板側から紫外線を照射した。この場合、電着銅との接着性は良好であるが、絶縁性レジストとの接着力は弱いことから、ステンレスの電着基板をゆっくり引き剥がすことで、電着銅は全部、透明基板側に転移し、これにより、電着銅によるメッシュパターンが形成された透明フイルム４０を得た。

[0180] （実施例１１）

上述した実施例１と同じであるため、ここではその説明を省略する。

[0181] （実施例１２）

導電層２１として厚さ１０μｍの銅箔を用い、該銅箔と、厚さが１００μｍのＰＥＴフイルムＡ４３００（東洋紡績社製、ポリエチレンテレフタレート商品名）とを、ポリウレタン系接着剤でラミネートした後に、５６℃で４日間エージングした。接着剤としては主剤タケラックＡ－３１０と硬化剤Ａ－１０（いずれも武田薬品工業社製、商品名）を用い、塗布量は乾燥後の厚

さで７μｍとした。

[0182] フォトリソグラフイ法によるメッシュパターンの形成は、連続した帯状でマスキングからエッチングまでを行う製造ラインを流用した。まず、銅箔の表面全体にカゼインレジストを掛け流し法で塗布した。次に、上述した実施例１と同様のメッシュパターン２４に従ったパターン版を用いて、密着露光した。その後、水現像し、硬膜処理し、さらに、１００℃でベーキングした。

[0183] さらに、エッチング液として３０℃、４２°ボーメの塩化第二鉄溶液を用いて、スプレイ法で吹きかけてエッチングし、開口部を形成した。その後、水洗し、レジストを剥離し、洗浄し、さらに、１００℃で乾燥して、銅箔によるメッシュパターン２４が形成された透明フイルム４０を得た。

[0184] （実施例１３）

コロナ放電処理したＰＥＴフイルム（厚さ１００μｍ）に下記易接着層－１（ａ）及び易接着層－２（ｂ）を順次形成し、それぞれ１８０℃、４分間乾燥した。次いで、下記カーボンナノチューブ層（ｃ）を形成した後、水洗して分散剤のドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムを除去した。この上に下記オーバーコート層（ｄ）を形成し、１８０℃、４０分間乾燥した。このようにして、導電層としてカーボンナノチューブ層を有する透明フイルム４０を得た。この導電層の表面抵抗は３２０オーム／ｓｑであった。

[0185] （ａ）易接着層－１

ポリマーラテックス １６０ｍｇ／m^2

（スチレン／ブタジエン／ヒドロキシエチルメタクリレート／ジビニルベンゼン＝６７／３０／２．５／０．５（重量%）：Ｔｇ＝２０℃）

２，４－ジクロロ－６－ヒドロキシ－ｓ－トリアジン ４ｍｇ／m^2

マット剤（ポリスチレン、平均粒径２．４μｍ） ３ｍｇ／m^2

（ｂ）易接着層－２

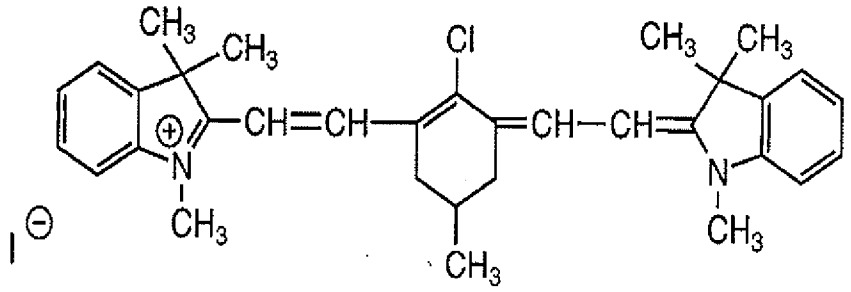
アルカリ処理ゼラチン（Ca^{++}含量３０ｐｐｍ、ゼリー強度２３０ｇ）

５０ｍｇ／m^2

下記化合物　　１０ｍｇ／ｍ^2

[0186] [化1]

化合物-1



[0187] （ｃ）カーボンナノチューブ層

カーボンナノチューブ　　１２ｍｇ／ｍ^2

（Ｃａｒｂｏｎ　Ｎａｎｏｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ　Ｉｎｃ．製ＳＷＮＴ）

ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム　　４８ｍｇ／ｍ^2

（ｄ）オーバーコート層

ジュリマーＥＴ－４１０（日本純薬（株）製：Ｔｇ＝５２℃）

３８ｍｇ／ｍ^2

マット剤（ポリメチルメタクリレート、平均粒子径５μｍ）

７ｍｇ／ｍ^2

デナコールＥＸ－６１４Ｂ（ナガセ化成工業（株）製）　１３ｍｇ／ｍ^2

（評価）

評価内容は、延伸率、成形後の導電性、成形後の断線の有無である。

[0188] 延伸率は、透明フイルム４０を幅１０ｍｍ、長さ２００ｍｍに切り出し、その両端から２０ｍｍの位置に５ｍｍの銅箔をフイルム幅全体にそれぞれ貼りつけ、一対の電極とする。電極間距離は１５０ｍｍにする。東洋精機製作所製の引っ張り試験機ストログラフＶＥ５Ｄを用いて、フイルムの両端をチ

ャックでそれぞれ固定する。チャック間距離は１７０ｍｍである。両電極間の電気抵抗を連続して測定しながら毎分２ｍｍの速度で引っ張り、延伸率と電気抵抗変化を測定した。

[0189] 成形後の導電性は、導電層２１の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下にある場合を○、この範囲から逸脱している場合を×とした。

[0190] 成形後の断線の有無は、肉眼で確認した。導電層２１のほとんどの領域で断線が生じていれば×、一部のみ生じていれば△、まったく生じていなければ○とした。

[0191] 評価結果を表５に示す。

[0192] [表5]

	抵抗値が初期値の2倍になる延伸率	成形後の導電性	成形後の断線の有無
比較例11	1．8%	×	×
比較例12	2．6%	×	×
実施例11	29%	○	○
実施例12	11%	○	△
実施例13	28%	○	○

[0193] 表５から、比較例１１及び１２は共に、延伸率が５%未満であり、曲面形状に成形することができないことがわかる。また、成形後の導電性も悪く、ほとんどの領域で断線が見られた。

[0194] 一方、実施例１１（銀塩乳剤層）及び１３（カーボンナノチューブ層）は共に、延伸率が２５%以上となっており、成形後の導電性も良好で、成形後の断線もないことから、曲率の大きい、例えば最小曲率半径が３００ｍｍ以下の曲面形状であっても、断線することなく、しかも、局部的に抵抗値が上昇したり、低下するということがなく、ほぼ設計どおりの抵抗値分布を有す

る発熱体２０を得ることができることがわかる。なお、実施例１２（銅箔）は、延伸率が１１％で、成形後の導電性も良好であったが、一部において断線が見られた。

[0195] 〔第４実施例〕

次に、本発明の第４実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。この第４実施例では、実施例２１～２８、比較例２１～２５に係るＥＬ素子について、銀塩乳剤層の銀／バインダーの体積比の違いによる表示状態への影響の有無を評価した。実施例２１～２８、比較例２１～２５の内訳並びに評価を表６に示す。

[0196] （実施例２１）

［導電性フイルムの作製］

銀塩乳剤層の塗布銀量を１０ｇ／m^2、銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を２／１とし、バインダーとしてフタル化ゼラチンを使用し、銀塩乳剤層を露光・現像処理して得られる金属細線に対してカレンダー処理及び蒸気接触処理を行ったこと以外は、上述した実施例１と同様にして、透明フイルムにメッシュパターンを形成し、その後、メッシュパターンが形成された面に、ティーエーケミカル株式会社（ＴＡ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏ．）製の導電性ポリマーＢａｙｔｒｏｎ　ＰＥＤＯＴ（ポリエチレンジオキシチオフェン）を平方メートル当たり０．５ｍｌ塗布して乾燥することによって、導電性フイルムを作製した。

[0197] ［蛍光体粒子Ａの作製］

平均粒子径２０ｎｍの硫化亜鉛（ＺｎＳ）粒子粉末２５ｇと、硫酸銅をＺｎＳに対し、０．０７モル%添加した乾燥粉末に、融剤としてＮａＣｌ及びＭｇＣｌと塩化アンモニウム（NH_3Cl）粉末を適量、並びに酸化マグネシウム粉末を蛍光体粉末に対し２０質量%、アルミナ製ルツボに入れて１２００℃で３．５時間焼成した後、降温した。その後、粉末を取り出し、ボールミルにて粉砕分散し、さらに、$ZnCl_2$５ｇと硫酸銅をＺｎＳに対し０．１０モル%添加した後、$MgCl_2$を１ｇ加えて、乾燥粉末を作製し、再度アル

ミナ製ルツボに入れて７００℃で６時間焼成した。このときの雰囲気として、１０％の硫化水素ガスをフローさせながら焼成を行った。

[0198] 焼成後の粒子を再度粉砕し、４０℃のH_2Oに分散・沈殿、上澄み除去を行って洗浄した後、塩酸１０％液を加えて分散・沈殿、上澄み除去を行い、不要な塩を除去して乾燥させた。さらに、１０％のＫＣＮ溶液を７０℃に加熱して表面のＣｕイオン等を除去した。次いで、６モル／リットルの塩酸で粒子全体の１０質量%に相当する表面層をエッチング除去した。このようにして得られた粒子をさらに篩いにかけて、小サイズの粒子を取り出した。

[0199] このようにして得られた蛍光体粒子は、平均粒径が１０．３μｍ、変動係数が２０％であった。また、すり鉢で粒子を粉砕し、厚みが０．２μｍ以下の砕片を取り出して、２００ｋＶの加速電圧条件で、その電子顕微鏡観察を行ったところ、砕片粒子の少なくとも８０％以上が５ｎｍ間隔以下の積層欠陥を１０枚以上有する部分を含み、５００ｎｍに発光ピークを有する青緑色を示した。

[0200] ［蛍光体粒子Ｂの作製］

平均粒子径２０ｎｍの硫化亜鉛（ＺｎＳ）粒子粉末２５ｇと、硫酸銅と炭酸マンガンをＺｎＳに対し、それぞれ０．０８モル%と０．２モル%添加した乾燥粉末を用意し、それ以外は、蛍光体粒子Ａの作製条件と同様にして、１２００℃で３．５時間焼成した。これ以降の工程は、蛍光体粒子Ａの作製工程と同様にして蛍光体粒子Ｂを作製した。

[0201] このようにして得られた蛍光体粒子Ｂは、平均粒径が９．３μｍ、該粒子の砕片の少なくとも８５％以上が５ｎｍ以下の間隔で１０層以上の積層欠陥を有し、オレンジ色の発光を示した。

[0202] ［ＥＬ素子の作製］

平均サイズが０．０２μｍのＢａＴｉＯ３微粒子を３０ｗｔ%のシアノレジン液に分散し、誘電体層の厚みが２５μｍになるように厚み７５μｍのアルミシート（背面電極）上に塗布し、温風乾燥機を用いて１２０℃で１時間乾燥した。

[0203] 上記蛍光体粒子Ａ、Ｂを発光色がＣＩＥ色度座標でｘ＝３．３±０．２、ｙ＝３．４±０．２となるような割合で混合し、３０ｗｔ％濃度のシアノレジン液に分散し、先に作製したＥＬ素子用の導電性フイルム（１０ｃｍ×１０ｃｍ）の基板上に、蛍光体層の厚みが２０μｍになるように、誘電体層上に塗布した。その後、温風乾燥機を用いて１２０℃で１時間乾燥した。この段階で、平板状のＥＬ素子が作製される。

[0204] そして、導電性フイルムと背面電極からそれぞれ厚み８０μｍの銅アルミシートを用いて外部接続用の端子を取り出した後、ＥＬ素子を、２枚のナイロン６からなる吸水性シートと２枚のSiO_2層を有する防湿フイルムで挟んで熱圧着した。

[0205] ［真空成形］

成形用金型１７２（図２４Ａ及び図２４Ｂ参照）を用いて、上述の平板状のＥＬ素子１６０を真空成形した。この真空成形は、ＥＬ素子１６０を、１９５℃に加熱した熱板で、５秒間予備加熱（予熱）した後、直ちに成形用金型１７２に押し当て、成形用金型１７２側からは真空に引き、ＥＬ素子１６０側からは０．７ＭＰａの空気圧を付加して行った。これによって、全体的に曲面形状を有するＥＬ素子（実施例２１）が完成する。

[0206] （実施例２２）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を３／１としたこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、実施例２２に係るＥＬ素子を作製した。

[0207] （実施例２３）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を４／１としたこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、実施例２３に係るＥＬ素子を作製した。

[0208] （実施例２４）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を６／１としたこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、実施例２４に係るＥＬ素子を作製した。

[0209] （実施例２５）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／２とし、カレンダー処理

及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、実施例２５に係るＥＬ素子を作製した。

[0210] （実施例２６）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１．５とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、実施例２６に係るＥＬ素子を作製した。

[0211] （実施例２７）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、実施例２７に係るＥＬ素子を作製した。

[0212] （実施例２８）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１．５／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、実施例２８に係るＥＬ素子を作製した。

[0213] （比較例２１）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１としたこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、比較例２１に係るＥＬ素子を作製した。

[0214] （比較例２２）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を７／１としたこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、比較例２２に係るＥＬ素子を作製した。

[0215] （比較例２３）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／３とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、比較例２３に係るＥＬ素子を作製した。

[0216] （比較例２４）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を２／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例２１と同様にして、比較例２４に係るＥＬ素子を作製した。

[0217] （比較例２５）

銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を３／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例２１と同様にして銀塩乳剤液を調製したが、凝集物が非常に多く液をろ過できなかった。つまり、導電性フイルムは作製不能であった。

[0218] ［評価］

先ず、真空成形前の平板状のＥＬ素子１６０の導電性フイルム１６２と背面電極１６６間に駆動電圧を印加して、予め設定された最大輝度にて全面を白色発光で表示させ、照度計を用いて平均照度のばらつきを測定した。具体的には、表示面全体に測定点の位置がくまなく配置するように、全体で３０点の測定点を設定し、各測定点での照度を照度計を用いて測定し、３０点の測定結果から平均照度を算出した。そして、平均照度が、予め設定された最大平均照度に対して５％以内であれば、表示状態が良好（◎）と判定し、５％を超え、１０％以下であれば、表示状態がやや良好（○）と判定し、１０％を超え、２０％以下であれば、表示状態がやや不良（△）と判定し、２０％を超えていれば、表示状態が不良（△）と判定した。表示状態の不良は、導電性フイルム１６２の表面抵抗が高かったり、メッシュパターン２４に断線が生じていた場合に生じる。

[0219] 次いで、真空成形によって曲面形状に成形されたＥＬ素子１６０の導電性フイルム１６２と背面電極１６６間に駆動電圧を印加して、予め設定された最大輝度にて全面を白色発光で表示させ、上述と同様にして照度計を用いて平均照度のばらつきを測定して、表示状態を判定した。

[0220] 判定結果を表６に示す。

[0221]

[表6]

	カレンダー処理及び蒸気接触処理の有無	塗布銀量（g／m^2）	銀／バインダー体積比率	表示状態	
				真空成形前	真空成形後
比較例21	有り	10	1／1	◎	×
実施例21	有り	10	2／1	◎	◎
実施例22	有り	10	3／1	◎	◎
実施例23	有り	10	4／1	◎	◎
実施例24	有り	10	6／1	○	○
比較例22	有り	10	7／1	△	×
比較例23	なし	10	1／3	△	△
実施例25	なし	10	1／2	○	○
実施例26	なし	10	1／1．5	◎	◎
実施例27	なし	10	1／1	◎	◎
実施例28	なし	10	1．5／1	◎	◎
比較例24	なし	10	2／1	△	×
比較例25	なし	10	3／1	導電性フイルム作製不能	

[0222] 評価結果から、比較例２１は真空成形前のＥＬ素子（平板状）の表示状態は良好であったが、真空成形後のＥＬ素子（曲面状）の表示状態は不良であった。これは、蒸気接触によってバインダーが溶出し銀塩乳剤層がもろくなって曲面成形時に銀線に断線を生じたためと推定される。比較例２２は、真空成形前のＥＬ素子（平板状）の表示状態はやや不良で、真空成形後のＥＬ素子（曲面状）の表示状態は不良であった。これは銀／バインダー体積比率を増やしすぎると銀塩乳剤層の分散が難しくなり、分散不良をおこして銀塩乳剤層が柔軟性を失ったためと推定している。

[0223] 一方、カレンダー処理及び蒸気接触を行わない例の評価結果からは、銀／バインダー体積比率の少ない比較例２３は、フイルムの導電性が低いため真空成形前のＥＬ素子の表示状態が既にやや不良となった。真空成形した後も

表示状態は成形前と同じであった。銀／バインダー体積比率を増やしていくと銀塩乳剤中に凝集物が生成しやすくなるため、比較例２４では真空成形前からＥＬ素子の表示はやや不良となり、これを真空成形すると銀線が断線して不良となった。

[0224] このことから、銀塩乳剤を露光・現像処理して得られる金属細線をカレンダー処理や蒸気接触処理する場合は、銀／バインダー体積比率を２／１以上とすることが好ましく、２／１～６／１とすることがより好ましく、２／１～４／１にすることがさらに好ましい。また、銀塩乳剤を露光・現像処理して得られる金属細線をカレンダー処理や蒸気接触処理をしない場合は、銀／バインダー体積比率を２／１未満とすることが好ましく、１／２～１．５／１とすることがより好ましく、１／１．５～１．５／１にすることがさらに好ましい。

[0225] 〔第５実施例〕

次に、本発明の第５実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。この第５実施例では、実施例３１～３８、比較例３１～３５に係るＥＬ素子について、銀塩乳剤層の塗布銀量の違いによる表示状態への影響の有無を評価した。実施例３１～３８、比較例３１～３５の内訳並びに評価を表７に示す。

[0226] （実施例３１）

銀塩乳剤層の塗布銀量を５ｇ／m^2とし、Ｂｙｔｒｏｎ　ＰＥＤＯＴの代わりにアンチモンドープ酸化スズ（石原産業製　ＳＮ１００Ｐ）を０．４２ｇ／m^2塗布した以外は、上述した実施例２１と同様にして、実施例３１に係るＥＬ素子を作製した。

[0227] （実施例３２）

銀塩乳剤層の塗布銀量を７．５ｇ／m^2としたこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、実施例３２に係るＥＬ素子を作製した。

[0228] （実施例３３）

銀塩乳剤層の塗布銀量を１５ｇ／m^2としたこと以外は、上述の実施例３１

と同様にして、実施例３３に係るＥＬ素子を作製した。

[0229] （実施例３４）

銀塩乳剤層の塗布銀量を２０ｇ／m^2としたこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、実施例３４に係るＥＬ素子を作製した。

[0230] （実施例３５）

銀塩乳剤層の塗布銀量を６ｇ／m^2、銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、実施例３５に係るＥＬ素子を作製した。

[0231] （実施例３６）

銀塩乳剤層の塗布銀量を７．５ｇ／m^2、銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、実施例３６に係るＥＬ素子を作製した。

[0232] （実施例３７）

銀塩乳剤層の塗布銀量を１０ｇ／m^2、銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、実施例３７に係るＥＬ素子を作製した。

[0233] （実施例３８）

銀塩乳剤層の塗布銀量を１５ｇ／m^2、銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、実施例３８に係るＥＬ素子を作製した。

[0234] （比較例３１）

銀塩乳剤層の塗布銀量を３ｇ／m^2としたこと以外は、上述した実施例３１と同様にして、比較例３１に係るＥＬ素子を作製した。

[0235] （比較例３２）

銀塩乳剤層の塗布銀量を４ｇ／m^2としたこと以外は、上述した実施例３１と同様にして、比較例３２に係るＥＬ素子を作製した。

[0236] （比較例３３）

銀塩乳剤層の塗布銀量を２５ｇ／m^2としたこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、比較例３３に係るＥＬ素子を作製した。

[0237] （比較例３４）

銀塩乳剤層の塗布銀量を４ｇ／m^2、銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、比較例３４に係るＥＬ素子を作製した。

[0238] （比較例３５）

銀塩乳剤層の塗布銀量を５ｇ／m^2、銀塩乳剤層中の銀／バインダーの体積比率を１／１とし、カレンダー処理及び蒸気接触処理を行わなかったこと以外は、上述の実施例３１と同様にして、比較例３５に係るＥＬ素子を作製した。

[0239] ［評価］

上述した第３実施例（実施例２１等）と同様に、先ず、真空成形前の平板状のＥＬ素子１６０の導電性フイルム１６２と背面電極１６６間に駆動電圧を印加して、予め設定された最大輝度にて全面を白色発光で表示させ、照度計を用いて平均照度のばらつきを測定し、その後、真空成形によって曲面形状に成形されたＥＬ素子１６０の導電性フイルム１６２と背面電極１６６間に駆動電圧を印加して、予め設定された最大輝度にて全面を白色発光で表示させ、上述と同様にして照度計を用いて平均照度のばらつきを測定して、表示状態を判定した。

[0240] 判定結果を表７に示す。

[0241]

[表7]

	カレンダー処理及び蒸気接触処理の有無	塗布銀量（g／m^2）	銀／バインダー体積比率	表示状態	
				真空成形前	真空成形後
比較例31	有り	3	2／1	×	×
比較例32	有り	4	2／1	△	△
実施例31	有り	5	2／1	○	○
実施例32	有り	7．5	2／1	◎	◎
実施例33	有り	15	2／1	◎	◎
実施例34	有り	20	2／1	◎	○
比較例33	有り	25	2／1	◎	×
比較例34	なし	4	1／1	×	×
比較例35	なし	5	1／1	△	△
実施例35	なし	6	1／1	○	○
実施例36	なし	7．5	1／1	◎	◎
実施例37	なし	10	1／1	◎	◎
実施例38	なし	15	1／1	◎	◎

[0242] 評価結果から、塗布銀量が４ｇ／m^2以下と少ない比較例３１、３２、３４、３５は導電性が不足しているため、真空成形する前のＥＬ素子の表示状態が既に不良あるいはやや不良であった。塗布銀量を２５ｇ／m^2まで多くした比較例３３では、真空成形前のＥＬ素子の表示状態は良好であるが、銀線が厚くなりすぎて可撓性が損なわれたため、真空成形により断線して表示状態が不良になったと推定される。

[0243] このことから銀塩乳剤層の塗布銀量は５ｇ／m^2以上であることが好ましく、７．５ｇ／m^2以上２０ｇ／m^2以下であることがより好ましい。また、銀は高価であるため、性能が達成できるならばその使用量は少ないほうが好ましいことは言うまでもない。

[0244] なお、第４実施例及び第５実施例に係るＥＬ素子が、特許請求の範囲の請求項１の要件を満たすことを第１実施例～第３実施例に係る発熱体と同様の

方法で確認した。

[0245] 本発明に係る曲面状成形体及びその製造方法並びに車両灯具用前面カバー及びその製造方法は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

請求の範囲

[請求項1] 三次元曲面を有する透明性の基体（１５２）に透明導電体（１５４）が具備された曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、該透明導電体（１５４）を延伸する前の電気抵抗値（初期値）をＲ０、前記透明導電体（１５４）を５％延伸したときの電気抵抗値をＲａとしたとき、

Ｒａ≦（２×Ｒ０）

を維持することを特徴とする曲面状成形体。

[請求項2] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、該透明導電体（１５４）を１５％延伸したときの電気抵抗値をＲｂとしたとき、

Ｒｂ≦（２×Ｒ０）

を満足することを特徴とする曲面状成形体。

[請求項3] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、直径２μｍ以下の金属ナノ材料がランダムに分散され、互いに交差して導通してなることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項4] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、カーボンナノチューブがランダムに分散され、互いに交差して導通してなることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項5] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、ハロゲン化銀を含有する銀塩乳剤層（５８）を露光し、現像処理することによって形成される多数の連通した金属細線（２２）を有し、

前記金属細線（２２）の幅が１μｍ以上４０μｍ以下であり、

前記金属細線（２２）の配置間隔が０．１ｍｍ以上５０ｍｍであることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項6] 請求項５記載の曲面状成形体において、

前記銀塩乳剤層（５８）への塗布銀量が１～２０ｇ／m^2であることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項7] 請求項５記載の曲面状成形体において、

前記銀塩乳剤層（５８）の銀／バインダーの体積比率が２／１以上であることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項8] 請求項５記載の曲面状成形体において、

前記銀塩乳剤層（５８）の銀／バインダーの体積比率が２／１未満であることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項9] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）の表面抵抗が１０オーム／ｓｑ以上５００オーム／ｓｑ以下であることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項10] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）の電気抵抗が１２オーム以上１２０オーム以下であることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項11] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、最小曲率半径が３００ｍｍ以下であることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項12] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、複数の金属細線（２２）を有し、前記金属細線（２２）が水平方向及び上下方向に並んでおり、且つ、水平方向の金属細線（２２）の配置間隔が上下方向の金属細線（２２）の配置間隔の２倍以上であることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項13] 請求項１記載の曲面状成形体において、

前記透明導電体（１５４）は、複数の金属細線（２２）を有し、前記金属細線が上下方向のみに並んでいることを特徴とする曲面状成形体。

[請求項14] 三次元曲面を有する透明性の基体（１５２）に透明導電体（１５４

）が具備された曲面状成形体（１５０）の製造方法において、

前記透明導電体（１５４）を作製する透明導電体作製工程と、

前記透明導電体（１５４）を金型（１７０）内に設置し、前記金型（１７０）内に溶融樹脂を射出する工程とを有し、

前記透明導電体作製工程は、

絶縁性の透明フイルム（４０）上に延伸性を有する導電層を形成する工程と、

前記導電層が形成された前記透明フイルム（４０）を前記基体（１５２）の表面形状に合わせて三次元曲面に成形する工程とを有することを特徴とする曲面状成形体の製造方法。

[請求項15] ランプボディ（１２）と、ランプボディ（１２）内に設けられた光源（１４）とを有する車両用灯具（１６）の前面開口部に組み付けられる車両灯具用前面カバーにおいて、

前記光源（１４）と対向した表面の一部の略矩形領域に、発熱体（２０）を具備し、

前記発熱体（２０）は、該発熱体（２０）を延伸する前の電気抵抗値（初期値）をＲ０、前記発熱体（２０）を５%延伸したときの電気抵抗値をＲａとしたとき、

$$Ra \leqq (2 \times R0)$$

を維持することを特徴とする車両灯具用前面カバー。

[請求項16] 請求項１５に記載の車両灯具用前面カバーにおいて、

前記発熱体（２０）は、

両端部に第１電極（２６）及び第２電極（２８）を有し、

前記第１電極（２６）及び前記第２電極（２８）の互いに対向する２点間距離の最小値をＬｍｉｎ、最大値をＬｍａｘとしたとき、

$$(Lmax - Lmin) / ((Lmax + Lmin) / 2) \leqq 0.375$$

を満足することを特徴とする車両灯具用前面カバー。

[請求項17] ランプボディ（１２）と、ランプボディ（１２）内に設けられた光源（１４）とを有する車両用灯具（１６）の前面開口部に組み付けられる車両灯具用前面カバー（１０）の製造方法において、

前記車両灯具用前面カバー（１０）は、前記光源（１４）と対向する表面の一部に発熱体（２０）を有するものであって、

前記発熱体（２０）を作製する発熱体作製工程と、

前記発熱体（２０）を金型（５０）内に設置し、前記金型（５０）内に溶融樹脂を射出する工程とを有し、

前記発熱体作製工程は、

絶縁性の透明フイルム（４０）上に延伸性を有する導電層を形成する工程と、

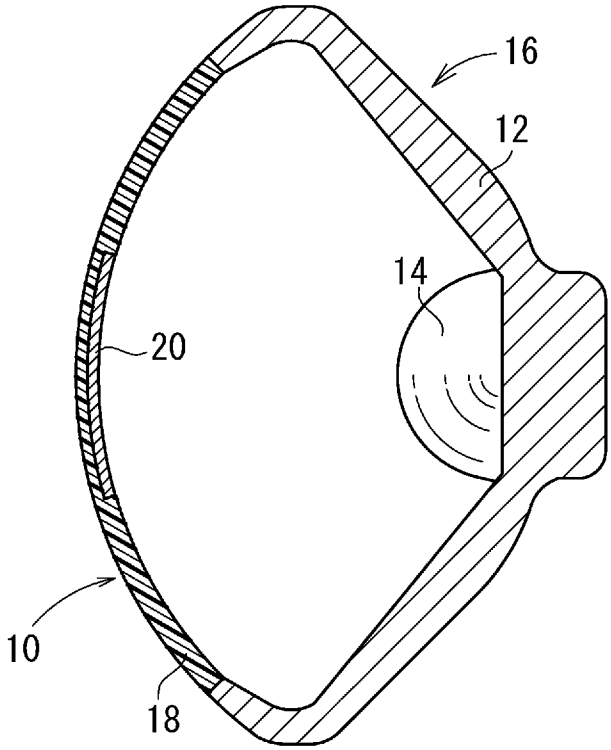
前記導電層が形成された前記透明フイルム（４０）を前記車両灯具用前面カバー（１０）の表面形状に合わせて三次元曲面に成形する工程と、

前記透明フイルム（４０）の対向する両端部に第１電極（２６）及び第２電極（２８）を形成する電極形成工程と、

三次元曲面に成形された前記透明フイルム（４０）の一部を切除する切除工程とを有することを特徴とする車両灯具用前面カバーの製造方法。

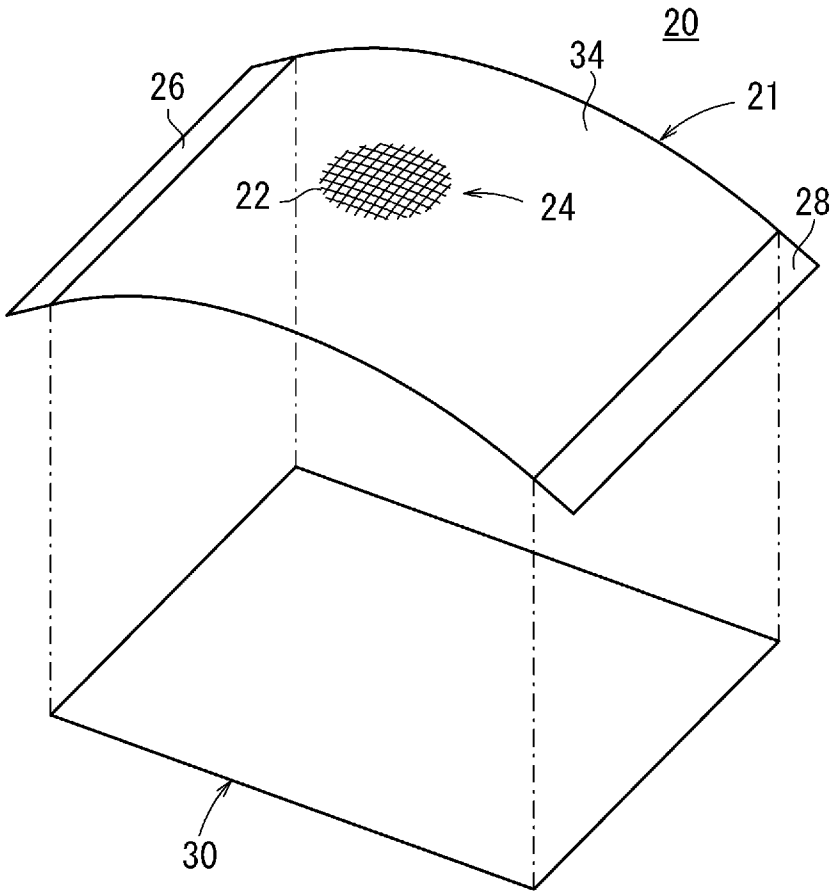
[図1]

FIG. 1



[図2]

FIG. 2



[図3]

FIG. 3A

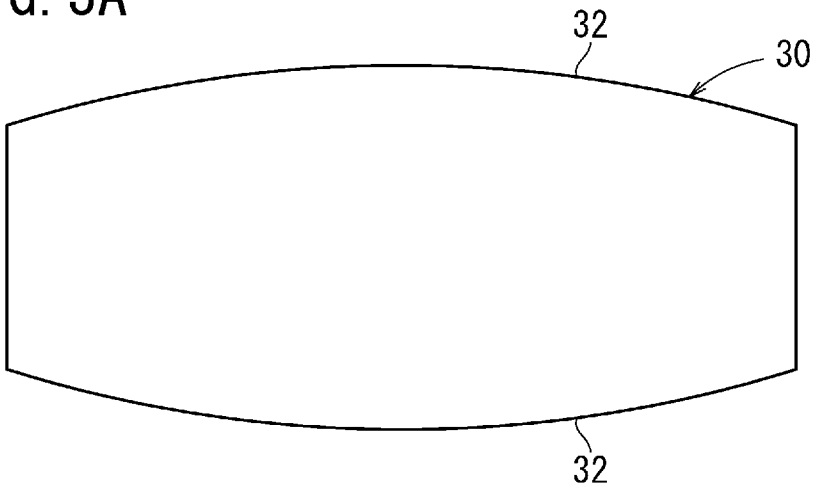


FIG. 3B

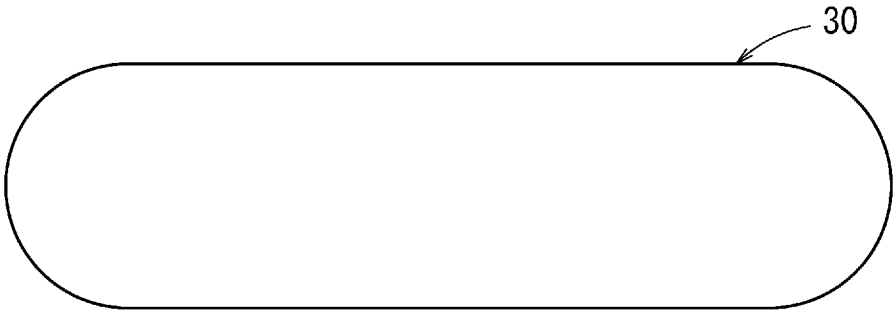
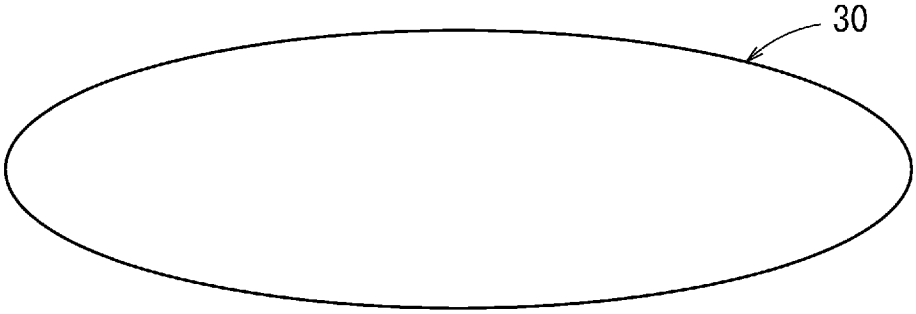


FIG. 3C



[図4]

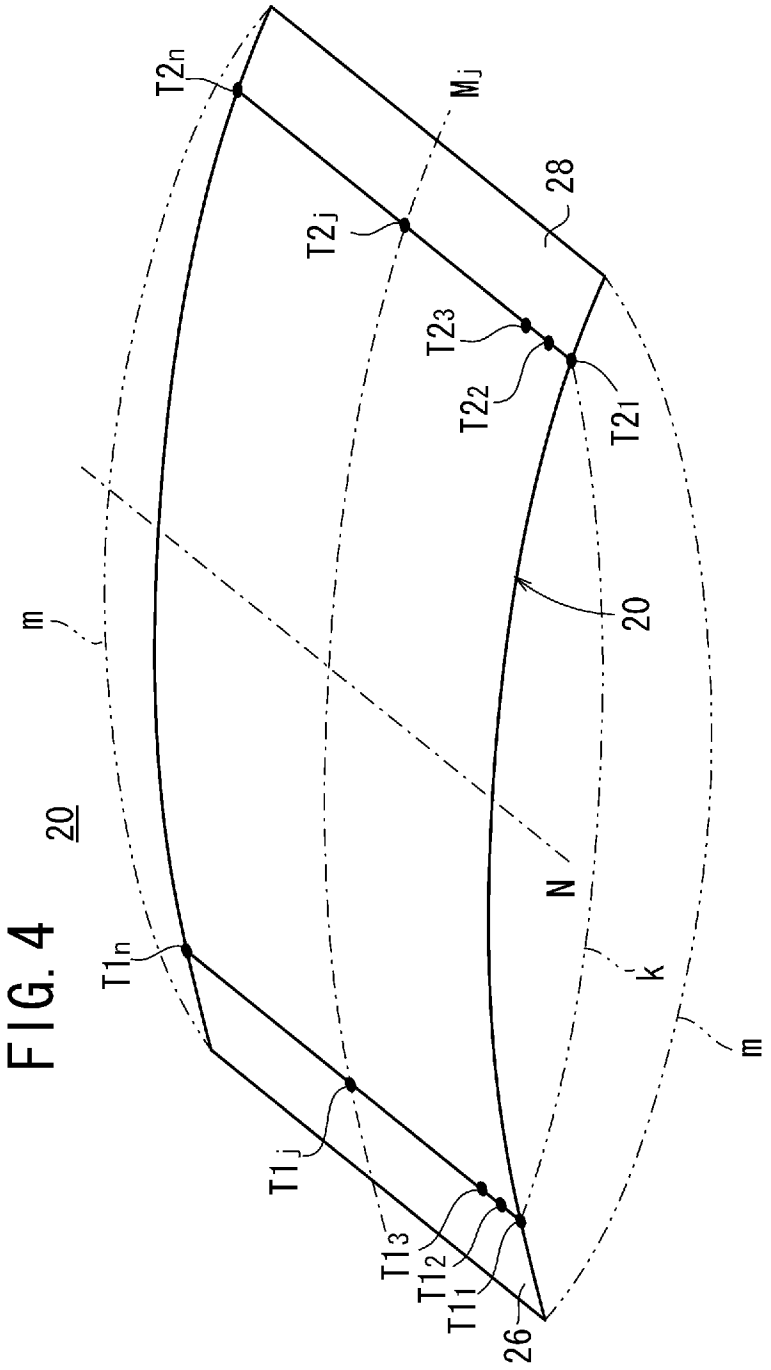
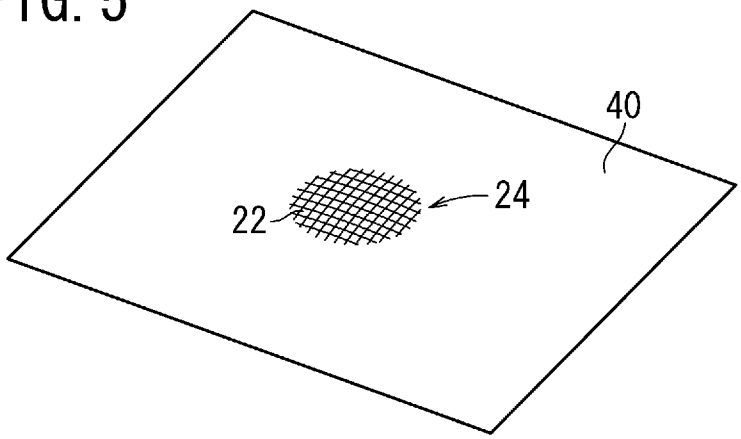


FIG. 4

[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6A

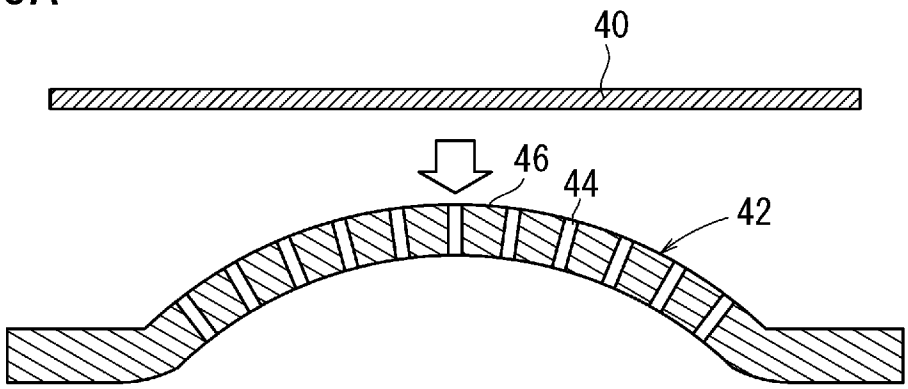
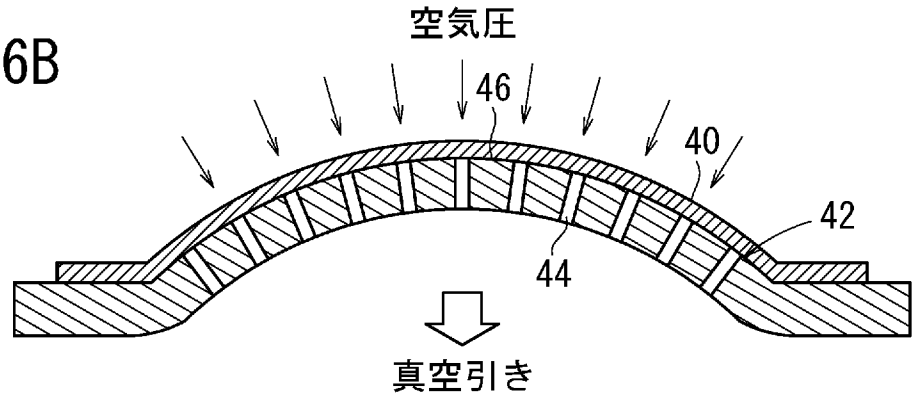
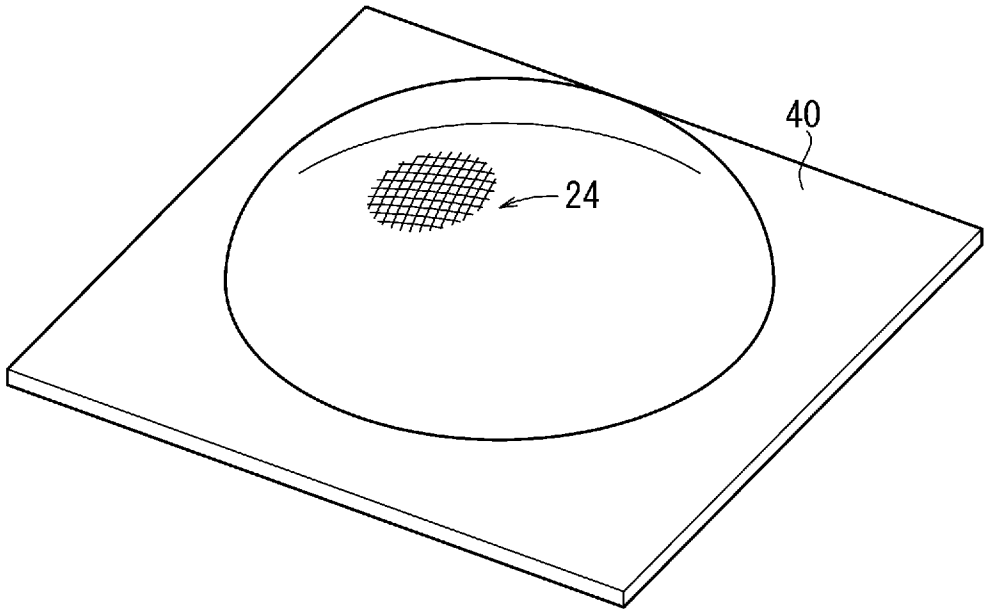


FIG. 6B



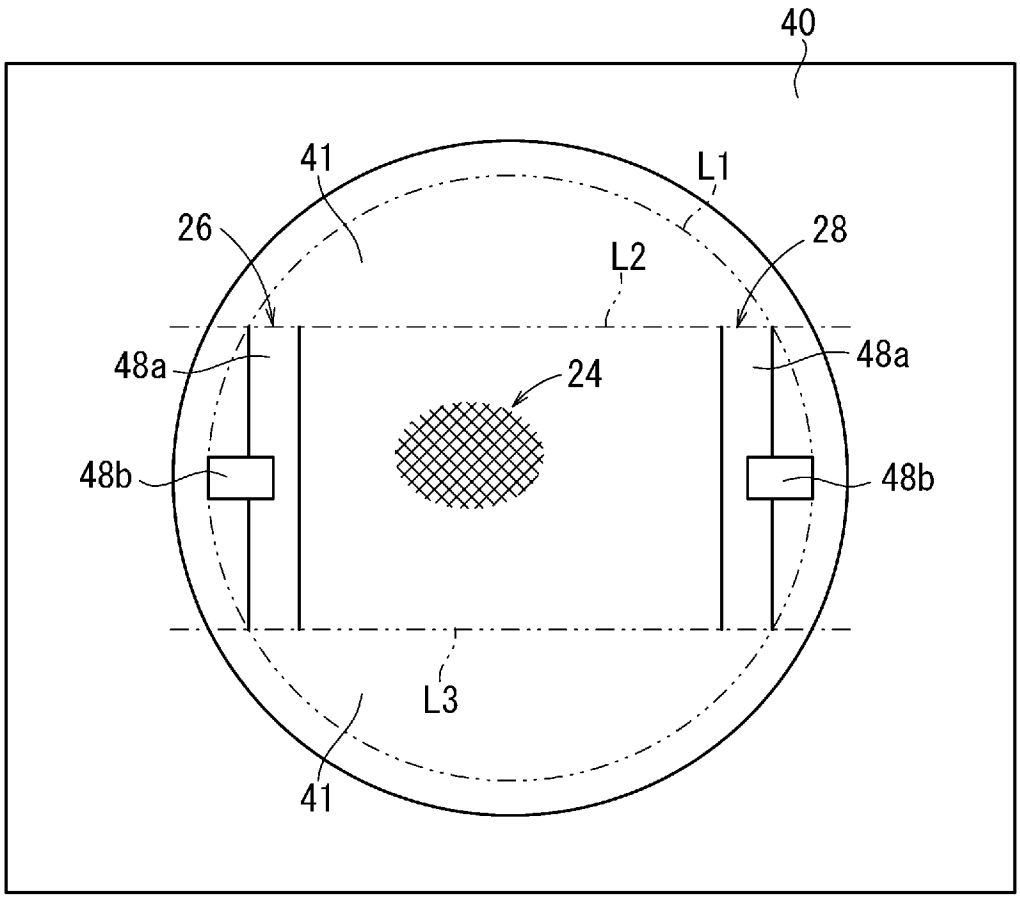
[図7]

FIG. 7



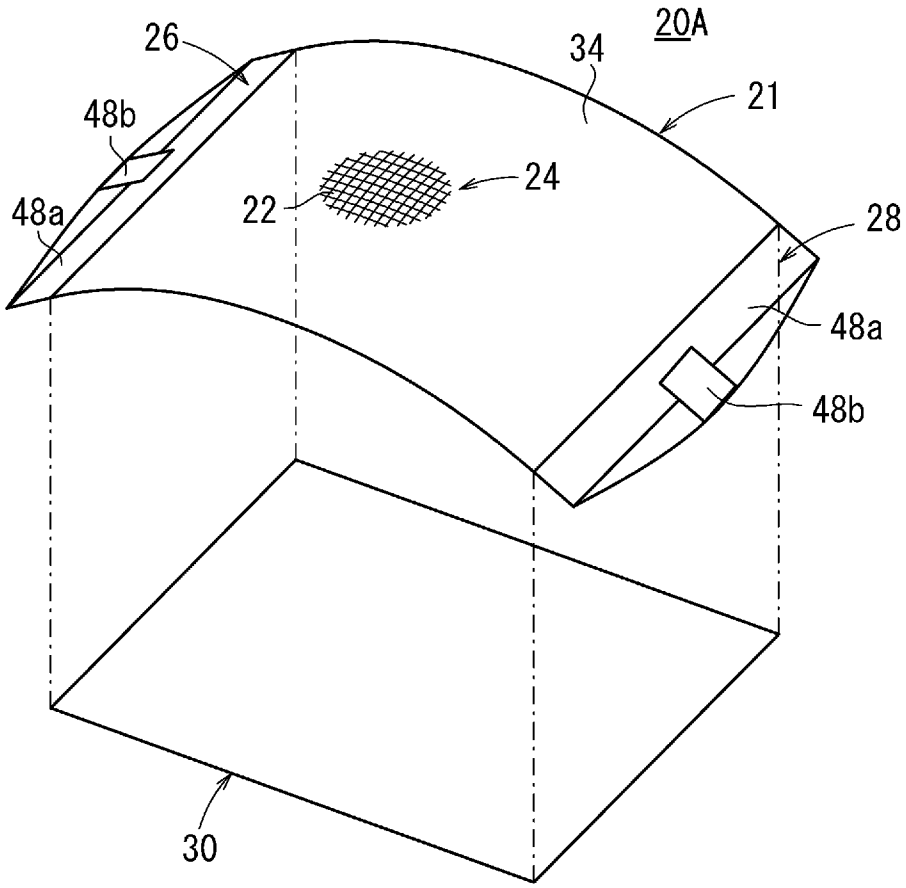
[図8]

FIG. 8



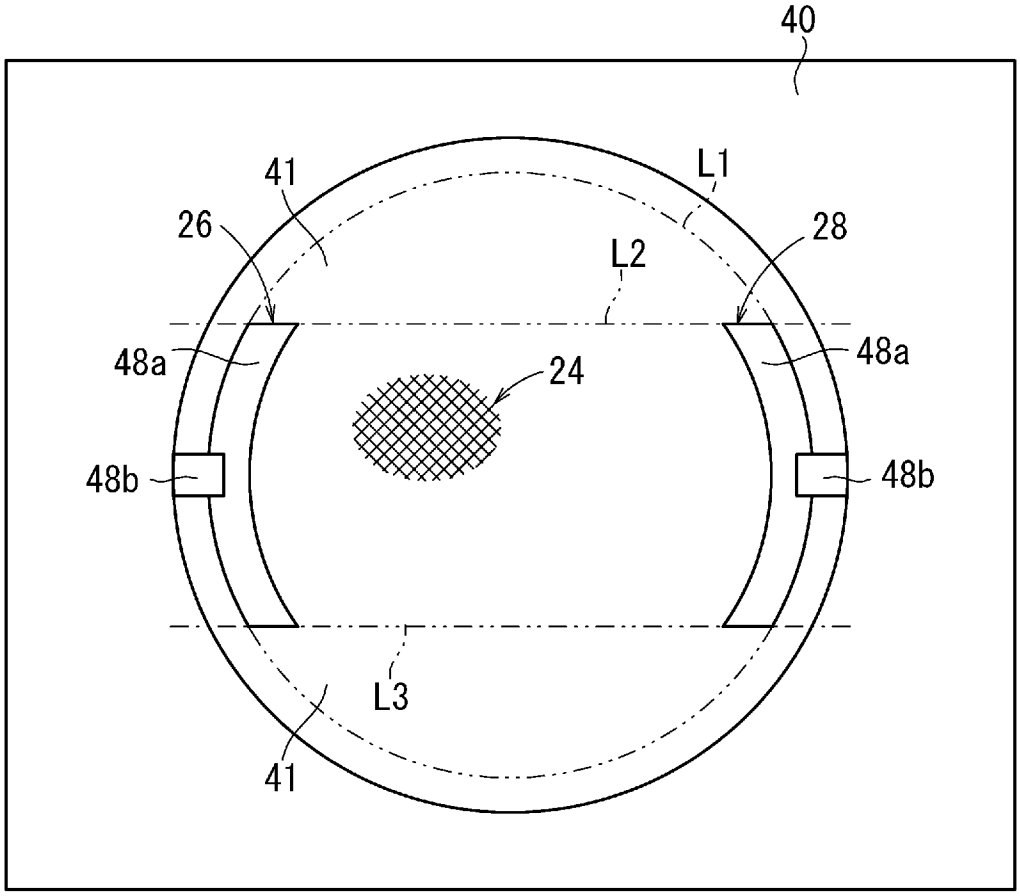
[図9]

FIG. 9



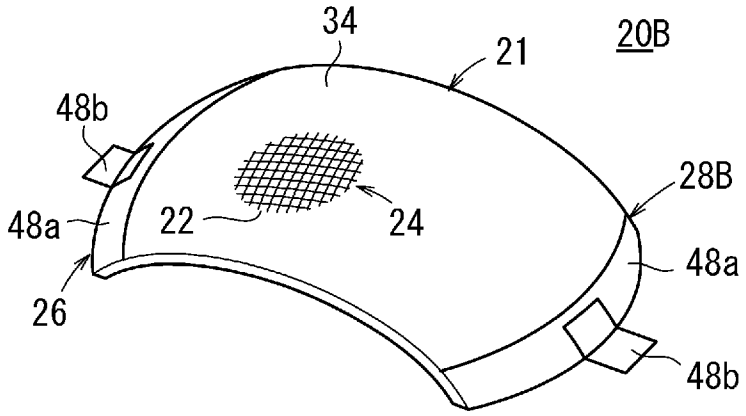
[図10]

FIG. 10



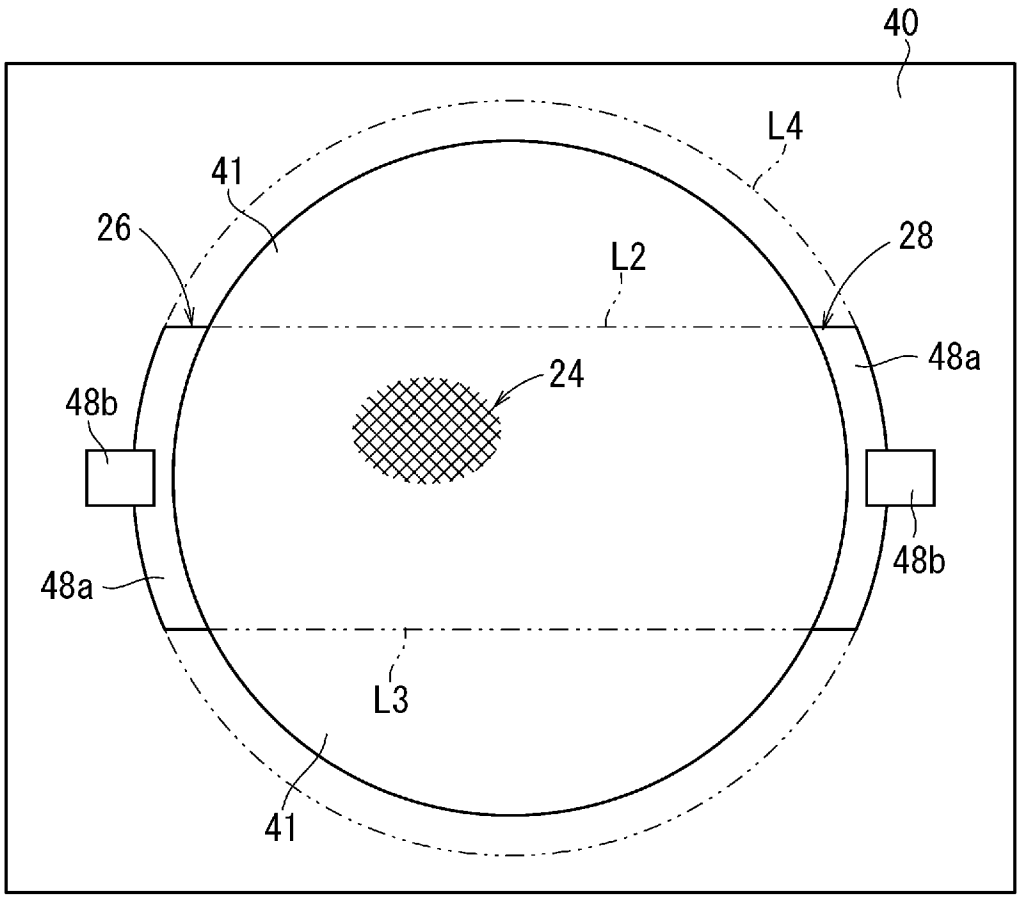
[図11]

FIG. 11



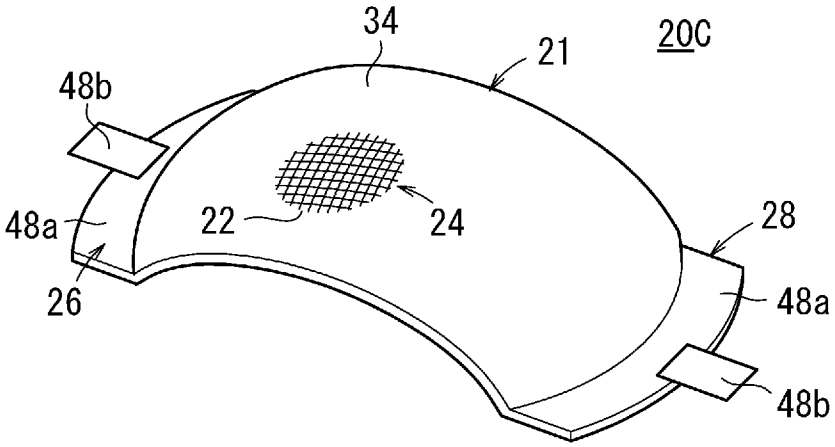
[図12]

FIG. 12



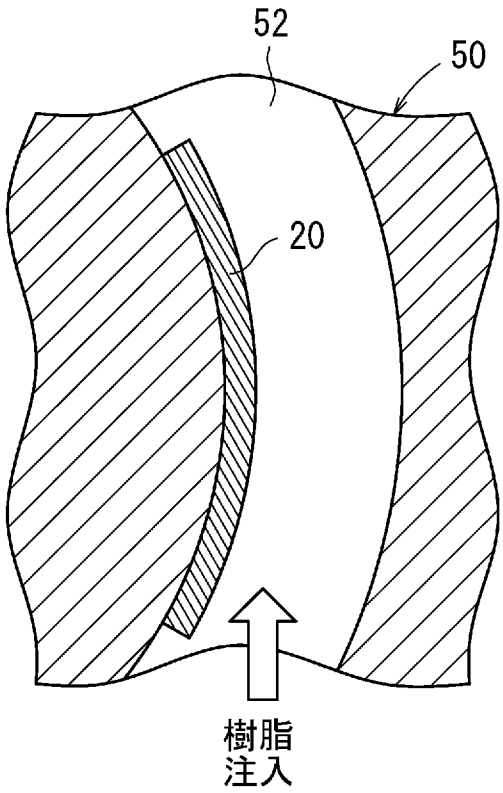
[図13]

FIG. 13



[図14]

FIG. 14



[図15]

FIG. 15A

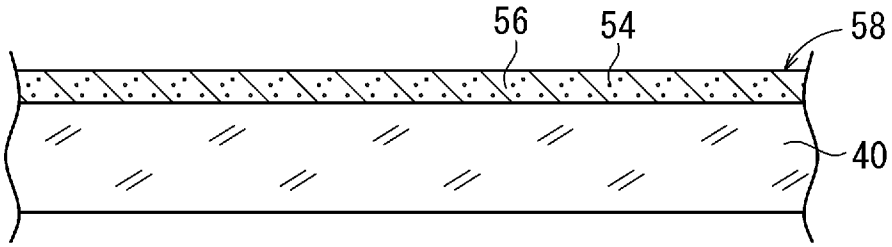


FIG. 15B

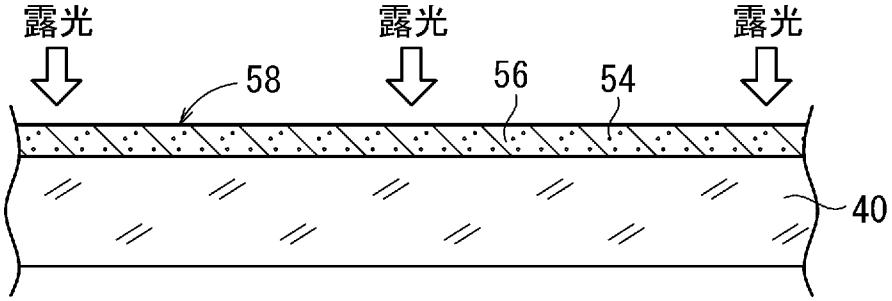


FIG. 15C

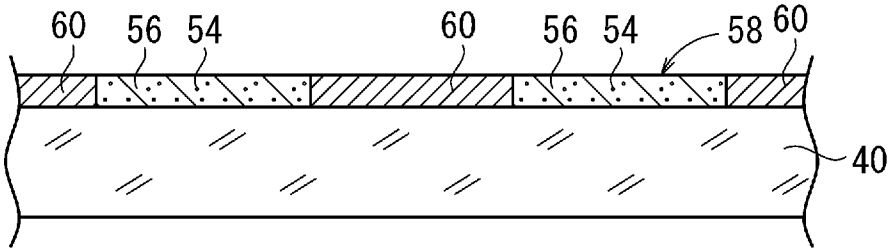


FIG. 15D

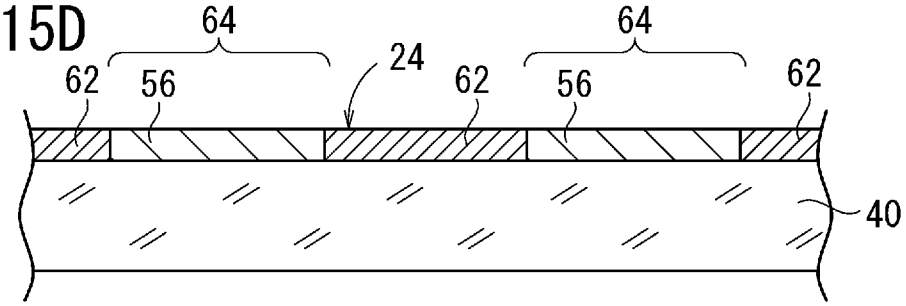
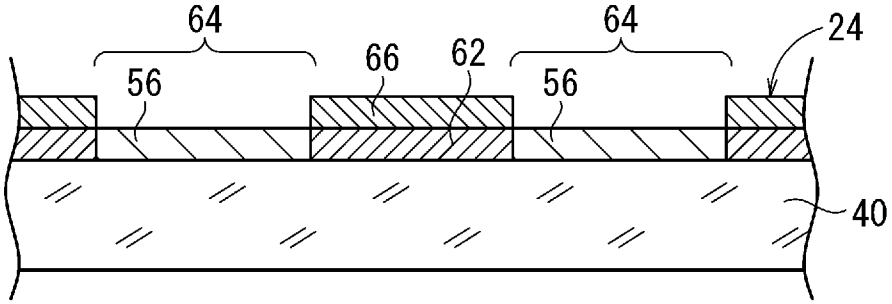


FIG. 15E



[図16]

FIG. 16A

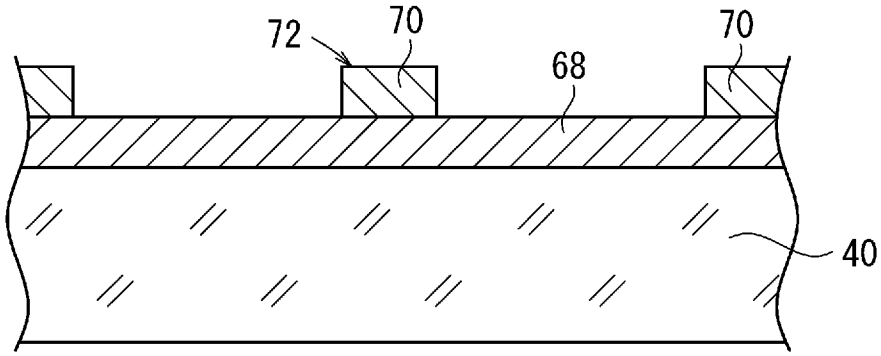
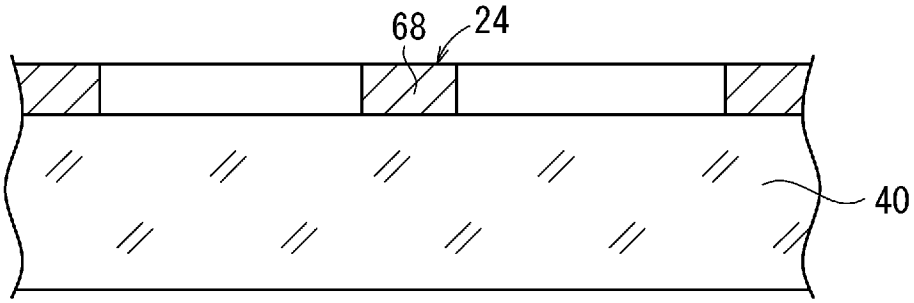


FIG. 16B



[図17]

FIG. 17A

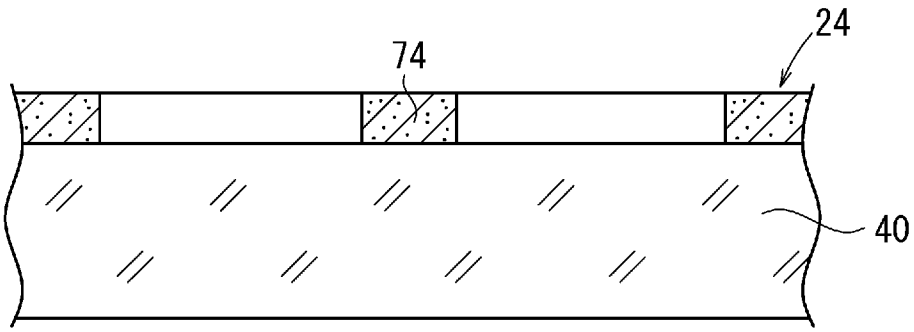
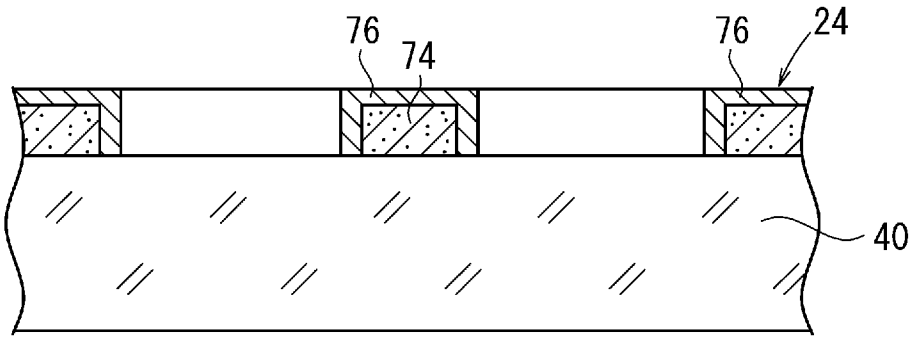
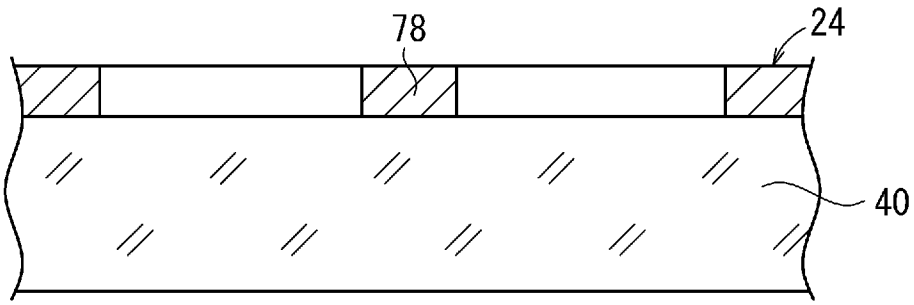


FIG. 17B



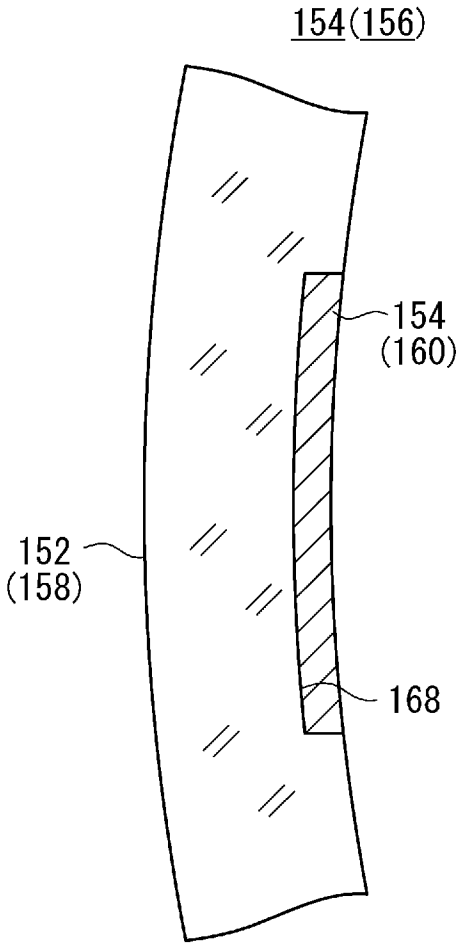
[図18]

FIG. 18



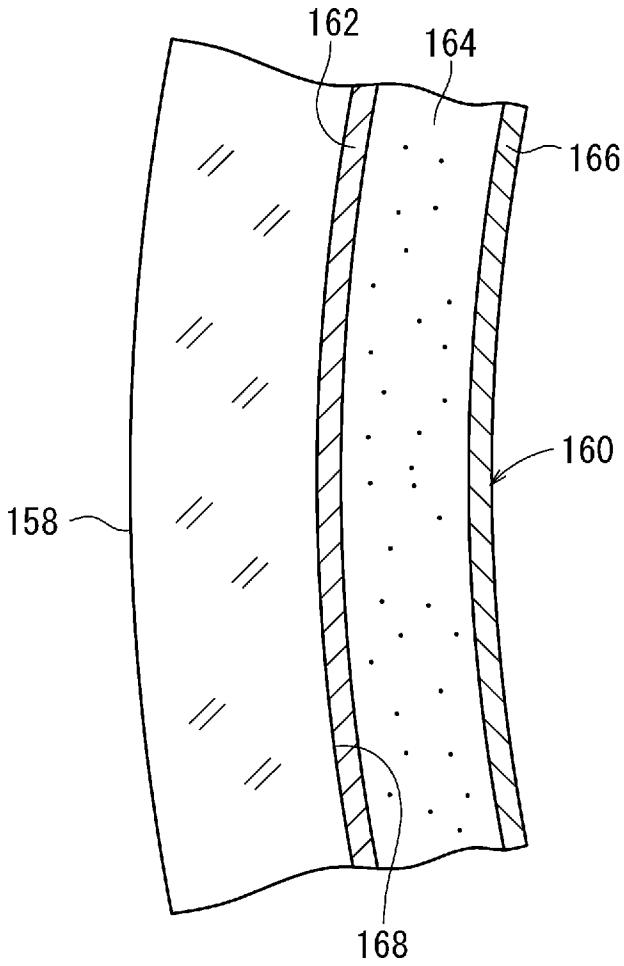
[図19]

FIG. 19



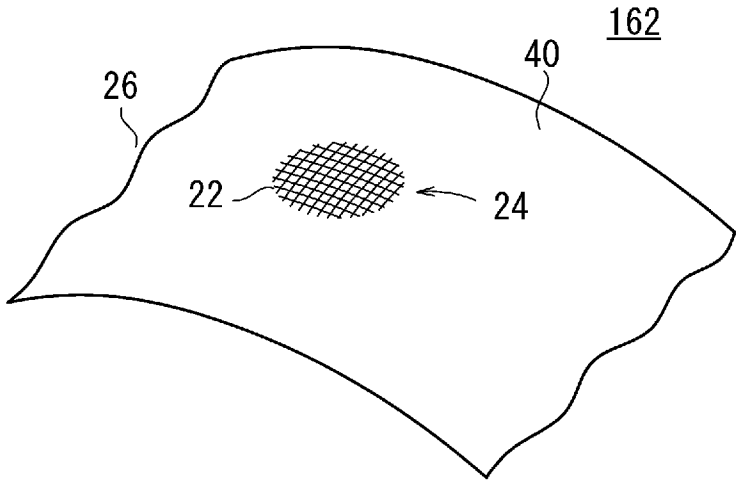
[図20]

FIG. 20



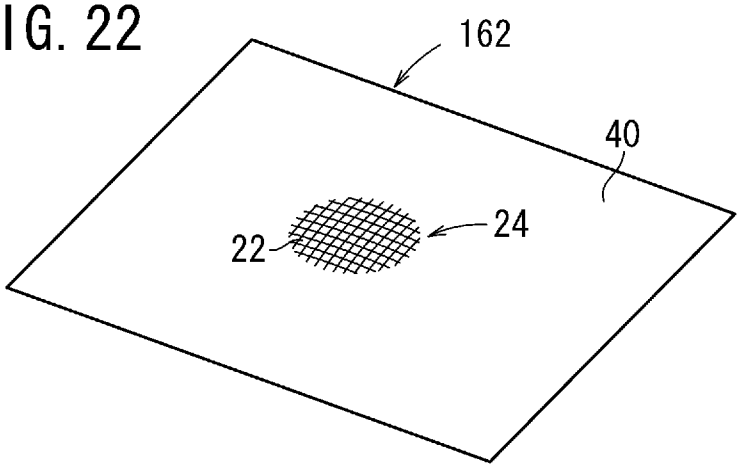
[図21]

FIG. 21



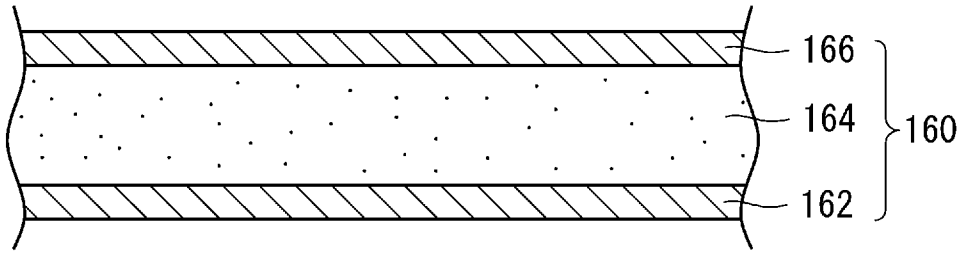
[図22]

FIG. 22



[図23]

FIG. 23



[図24]

FIG. 24A

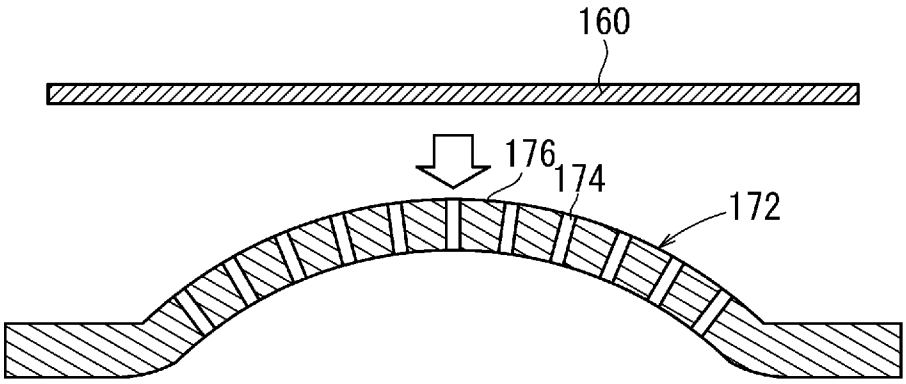
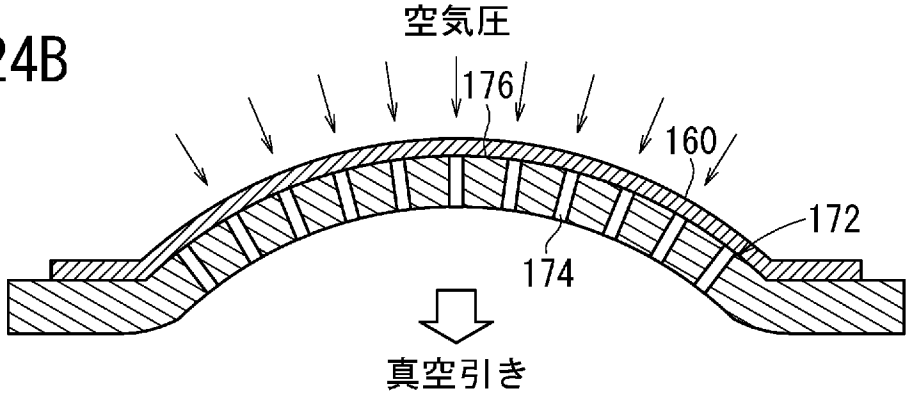
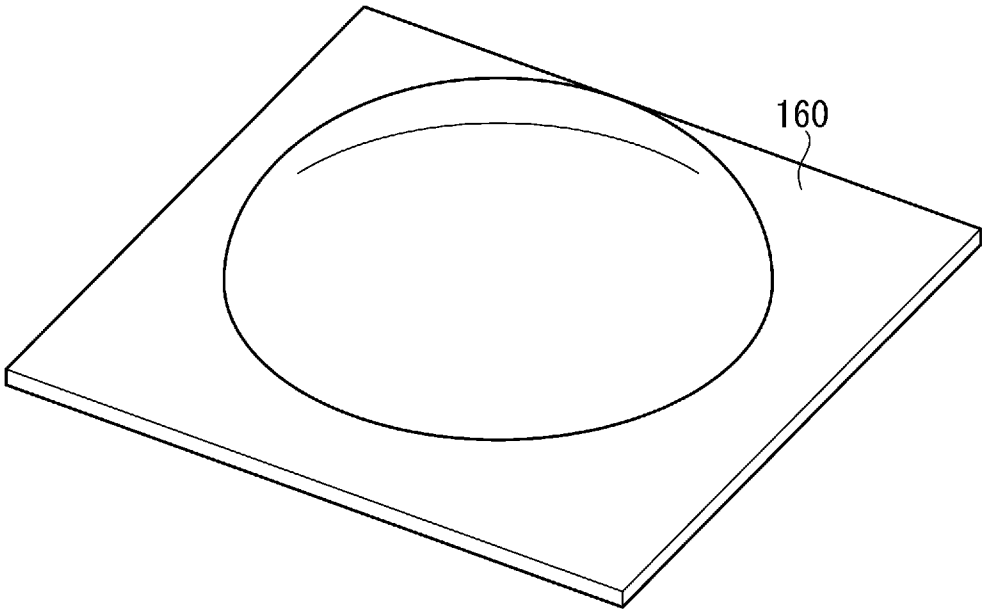


FIG. 24B



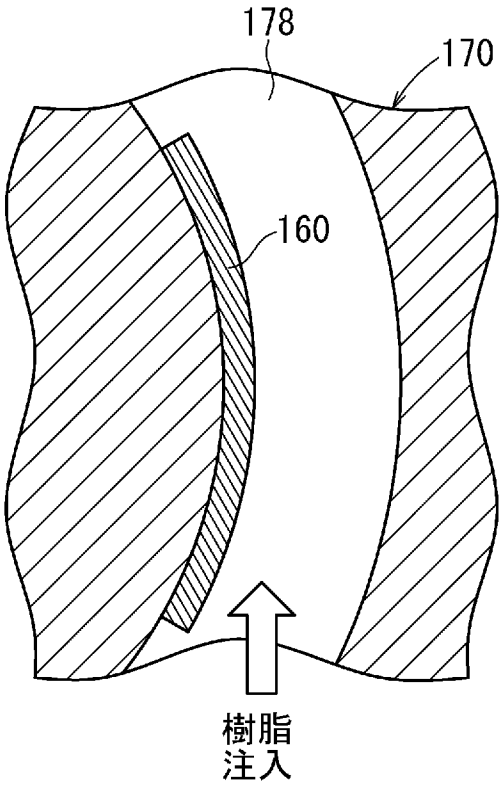
[図25]

FIG. 25



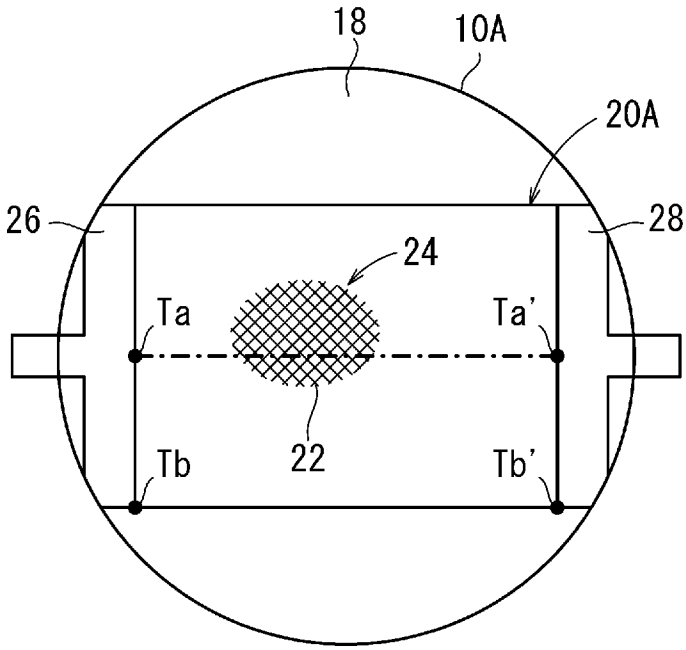
[図26]

FIG. 26



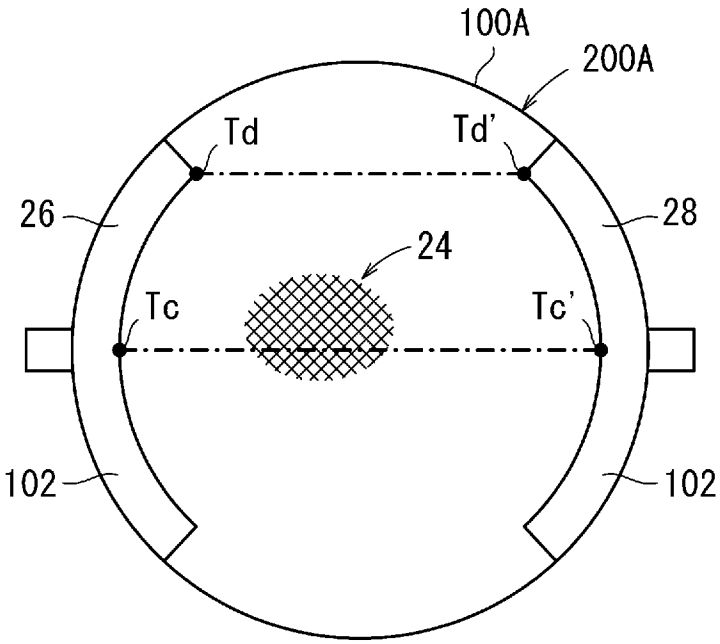
[図27]

FIG. 27



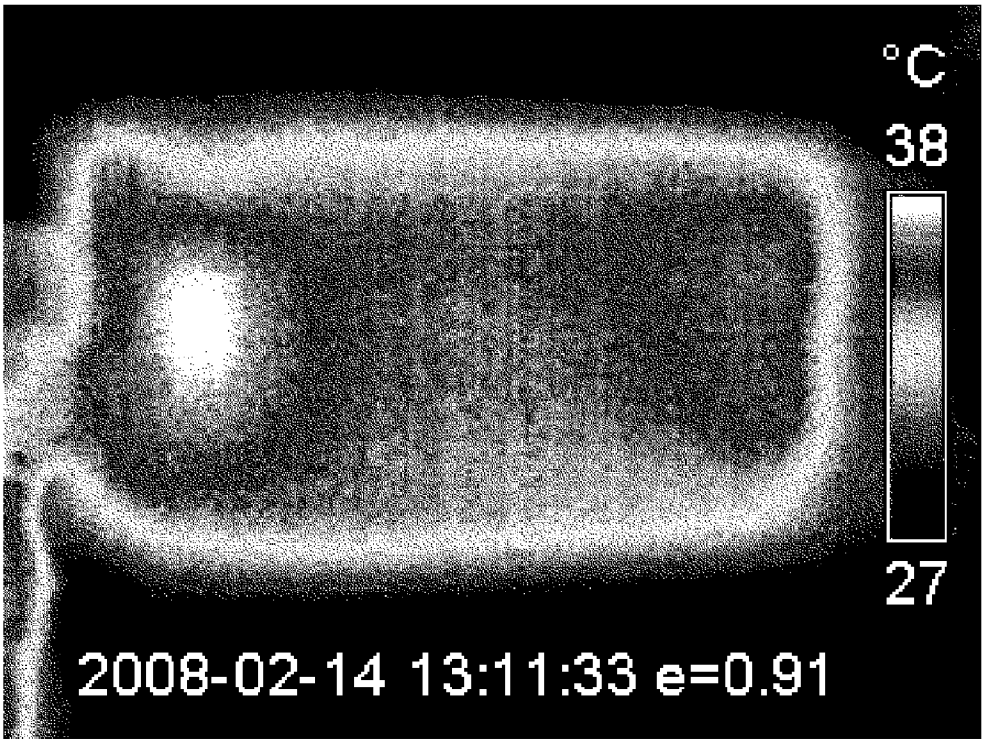
[図28]

FIG. 28



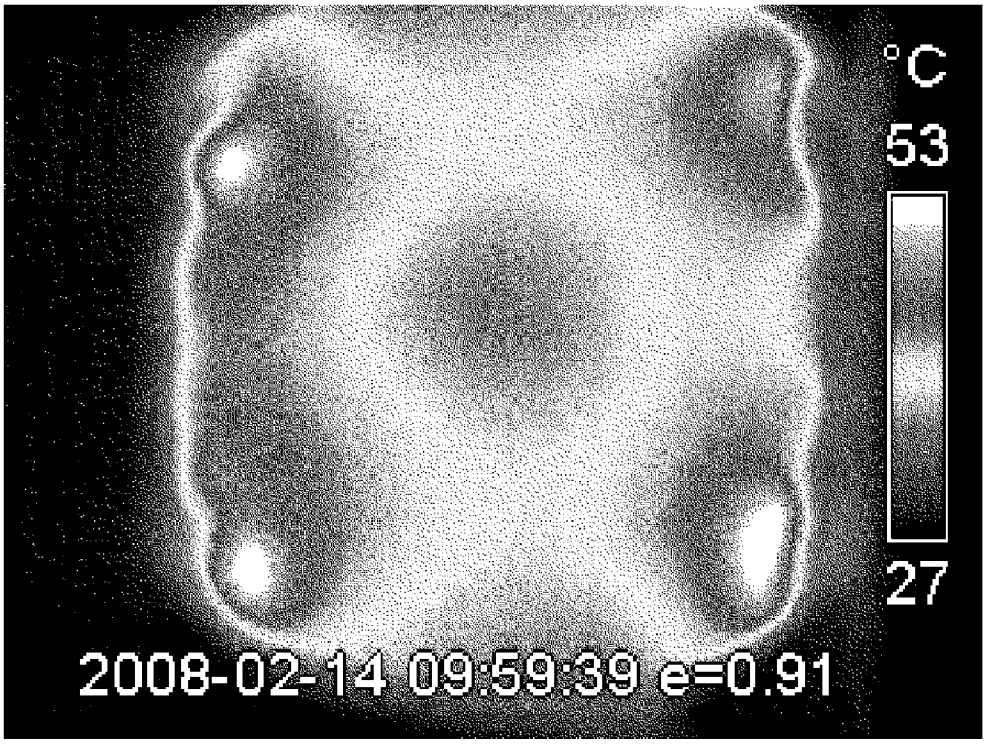
[図29]

FIG. 29



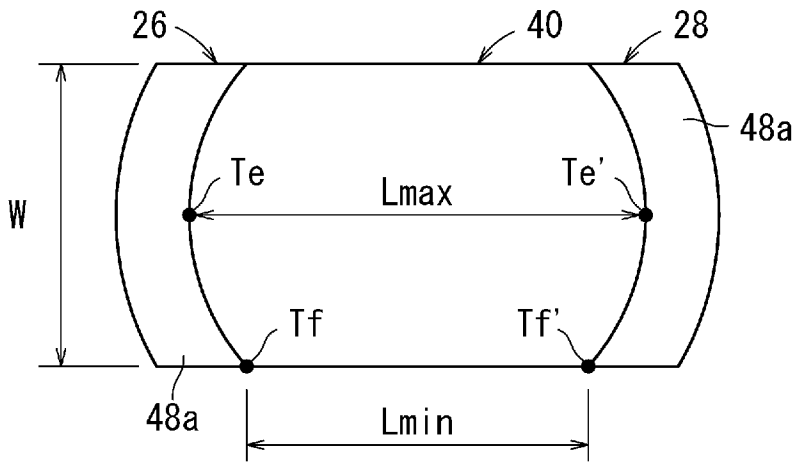
[図30]

FIG. 30



[図31]

FIG. 31



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/061768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B3/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-26989 A (GE Plastics Japan Ltd.), 01 February, 2007 (01.02.07), Par. No. [0014]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1,2,5-11,14, 15 3,4,12,13, 16,17
Y	JP 62-177885 A (NISSHA Printing Co., Ltd.), 04 August, 1987 (04.08.87), Page 2, upper right column, line 13 to lower left column, line 19; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1,2,5-11,14, 15
Y	JP 2008-77879 A (Fujifilm Corp.), 03 April, 2008 (03.04.08), Par. Nos. [0013], [0058] to [0060] (Family: none)	5-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 August, 2009 (06.08.09)	18 August, 2009 (18.08.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０６１７６８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B3/20(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-26989 A（日本ジーイープラスチックス株式会社）2007.02.01，段落【００１４】，第１－２図	1,2,5-11,14,15
A	（ファミリーなし）	3,4,12,13,16,17
Y	JP 62-177885 A（日本写真印刷株式会社）1987.08.04，第２頁右上欄第１３行－同左下欄第１９行、第１－３図（ファミリーなし）	1,2,5-11,14,15

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０６．０８．２００９	１８．０８．２００９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｌ　８９２０
井上　茂夫
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 2008-77879 A（富士フイルム株式会社）2008.04.03, 段落【００１３】,【００５８】－【００６０】 （ファミリーなし）	5-11